KITAGAWA
Machine Tool Accessories

Übersetzung der Originalanleitung

NC DREHTISCH
BETRIEBSANLEITUNG
Modell:TM2100,3100/TH2100,3100

GEFAHR

- **Diese Betriebsanleitung ist für Betriebsingenieure und Mitarbeiter in der Wartung gedacht, die für den Betrieb dieses Produkts verantwortlich sind. Anfänger sollten sich von erfahrenen Mitarbeitern, vom Händler oder von uns anleiten lassen.**

- **Lesen Sie diese Betriebsanleitung vor der Installation, dem Betrieb oder der Wartung dieses Geräts genau durch und beachten Sie die Sicherheitskennzeichen am Gerät. Ein Nichtbefolgen dieser Anleitung und der Sicherheitsvorkehrungen kann zu schweren Verletzungen, Tod oder zu Sachschäden führen.**

- **Bewahren Sie diese Betriebsanleitung in der Nähe des Geräts auf, um später nachschlagen zu können.**

- **Sollten aus dieser Betriebsanleitung Fragen bezüglich der Sicherheit entstehen, erkundigen Sie sich bitte beim Händler oder wenden Sie sich an uns.**

MA0692EHG

Vielen Dank, dass Sie sich für den NC-Rundtisch von Kitagawa entschieden haben.
Kitagawa, ein weltweit renommierter Hersteller von Präzisionsgeräten, hat den besten NC-Rundtisch entwickelt, wobei bei seiner grundlegenden Konzeption der Schwerpunkt auf hohe Präzision und Stabilität gelegt wurde.

Diese Vorrichtung ist für den Einsatz an Bearbeitungszentren konzipiert und dient zum Schalten der Werkstücke in die gewünschte Bearbeitungsposition. Wenn Sie die Vorrichtung zu anderen Zwecken verwenden möchten, wenden Sie sich bitte vorher an uns.

Dieser NC-Rundtisch wurde so konstruiert, dass er für viele Jahre eine hohe Präzision gewährleistet. Damit eine optimale und problemlose Leistung gewährleistet ist, lesen Sie bitte diese Bedienungsanleitung sorgfältig vor dem Gebrauch des Gerätes durch und bewahren Sie diese Kopie auf, um sie später zur Hand zu haben.

Beachten Sie bitte strickt die Verfahren mit den folgenden Warnzeichen ⚠, um ernsthafte Verletzungen und/oder Unfälle zu vermeiden.

⚠ Warnzeichen

Dieses "Warnzeichen" wird in der Industrie verwendet. Dieses Symbol dient dazu, Ihre Aufmerksamkeit auf Gegenstände oder Vorgänge zu richten, die für Sie oder andere Personen, die dieses Gerät verwenden, gefährlich sein könnten.
Bitte lesen Sie diese Hinweise sorgfältig und befolgen Sie diese Anweisungen. Es ist wichtig, dass Sie die Anweisung lesen und Sicherheitsregeln befolgen wenn Sie diese Einheit aufbauen.

⚠ **GEFAHR**	**Weist auf eine bevorstehende gefährliche Situation hin, die - falls sie nicht vermieden wird - zum Tode oder einer ernsthaften Verletzung führt.**
⚠ **WARNUNG**	**Weist auf eine potenzielle gefährliche Situation hin, die - falls sie nicht vermieden wird - zum Tode oder einer ernsthaften Verletzung führen könnte.**
⚠ **VORSICHT**	**Weist auf eine potenzielle gefährliche Situation hin, die - falls sie nicht vermieden wird - zum Tode oder einer ernsthaften Verletzung führen könnte.**
HINWEIS	**Anweisungen zur Erhaltung der Leistungsfähigkeit des Tischs und Vermeidung von Störungen und Fehlern.**

EG-KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

Hiermit erklären wir, dass unser nachstehend genanntes Produkt den grundlegenden Anforderungen der einschlägigen EG-Richtlinien zu Gesundheit und Sicherheit entspricht.

Produkt	:	NC-DREHTISCH
Typ	:	Serie MR, Serie GT, Serie MX, Serie TMX Serie THX, Serie TRX, Serie TLX, Serie TBX Serie TUX, Serie TR, Serie TL, Serie LR Serie TM, Serie TH, Serie TT, Serie TW Serie DM
Richtlinien	:	Maschinenrichtlinie 2006/42/EG EMV-Richtlinie 2004/108/EG

Die Konformität des oben genannten Produkts mit den obigen Richtlinien wurde unter Anwendung der folgenden europäischen Normen bescheinigt.

Maschinenrichtlinie:

EN ISO 12100-1:2003+A1:2009, EN ISO 12100-2:2003+A1:2009
EN ISO 14121-1:2007, EN 60204-1: 2006+A1:2009, sonstige Normen

EMV-Richtlinie:

Emissionen: EN 55011+A2:2007
Unempfindlichkeit: EN 61000-6-2:2005

INHALTSANGABE

Seite

1. Für Ihre Sicherheit ····· 1
2. SPEZIFIKATIONEN ····· 7
3. Genauigkeitsvorgaben ····· 9
4. Betriebsbereitschaft ····· 11
   - 4-1. Transport des Tisches zur Werkzeugmaschine und Tischeinbau
   - 4-2. Schmierung und Schmieröle
   - 4-3. Erforderliche Schmierölmengen
   - 4-4. Empfohlene Schmieröle
   - 4-5. Sicherheit in Verbindung mit dem für die Vorrichtung verwendeten Öl und Rostschutzöl
     - 4-5-1. Anwendungsbereich
     - 4-5-2. Erste-Hilfe-Maßnahmen
     - 4-5-3. Entzündlichkeit von Ölen
     - 4-5-4. Entsorgung von Schmier- und Hydrauliköl
5. Inspektion ····· 15
6. Verwendung des NC-Drehtisches ····· 15
7. Tisch-Klemmung ····· 16
   - 7-1. Vorsichtshinweise für die Tischklemmung
   - 7-2. Zufuhr des Luft- und Öldrucks für Klemmvorgänge
   - 7-3. Luftspülung
   - 7-4. Druckschalter für KLEMMUNG/FREIGABE
   - 7-5. Magnetventile für KLEMM-/FREIGABE-Vorgänge
8. Werkstücke einspannen ····· 18
9. Wartungsarbeiten ····· 19
   - 9-1. Maßnahmen im Falle von Funktionsstörungen und Zerlegung
   - 9-2. Vor Durchführung von Wartungsarbeiten
10. Schneckenrad-Spiel einstellen ····· 20
    - 10-1. Spiel-Messverfahren für Tisch-Schneckenräder
    - 10-2. Spiel-Einstellverfahren für Schneckenräder
      - 10-2-1. Bei TM (M) 2100, TH (M) 2100
      - 10-2-2. Bei TM (M) 3100, TH (M) 3100

Seite

11. Integrierte Nullpunktrückstellvorrichtung ····· 27
  11-1. Drehachsen-Nullpunktrückstellvorrichtung
  11-2. Einstellverfahren für die Anschlagposition
  11-3. Aufbau des Sensorteils
12. Geradstirnrad-Spiel einstellen ····· 29
13. Motorgehäuse ····· 30
  13-1. Ausbauen des Motorgehäuses
  13-2. Schutzmaßnahmen gegen Wassereintritt
14. Fehlersuche ····· 31
15. Teileliste ····· 35
16. Lagerung ····· 42
17. Entsorgung des NC-Drehtisches····· 42
18. Referenzdaten ····· 43

Anhänge

Anhang 1 Außenansicht
Anhang 2 Schaltplan
Anhang 3 Tafel-Detailansicht

1. Für Ihre Sicherheit

Wesentliche Sicherheitstipps

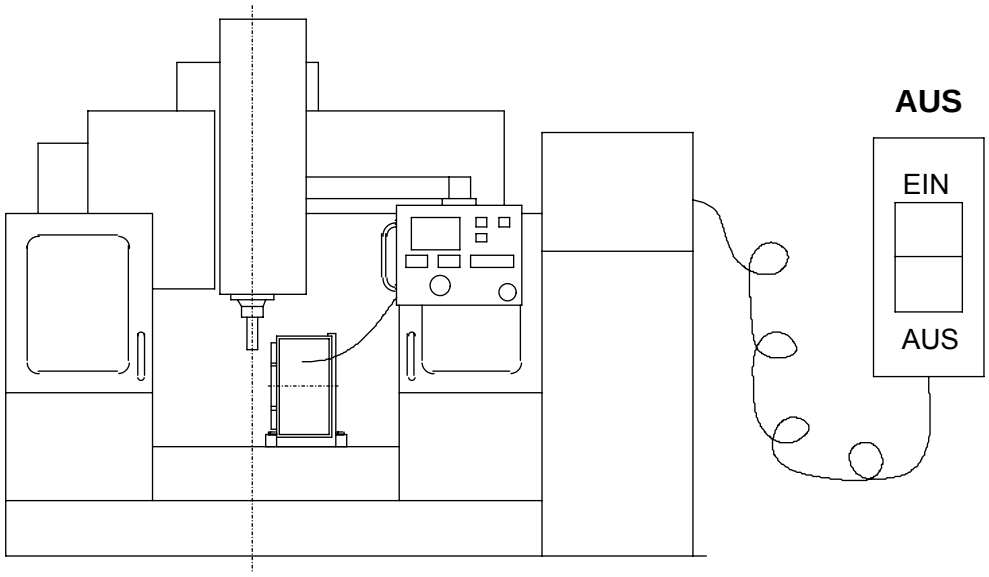
Lesen Sie dieses Handbuch und befolgen Sie die Anweisungen sorgfältig.

Wir können keine Verantwortung für Schäden oder Unfälle übernehmen, die durch einen Missbrauch der NC-Rundschalttische

aufgrund von Nichteinhaltung der Sicherheitsanweisungen entstanden sind.

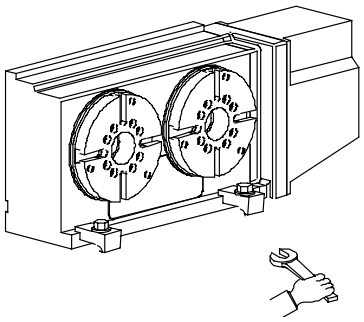
GEFAHR

Vor Wartungsarbeiten, Überprüfungen oder Reparaturen an der Einheit, schalten Sie bitte die Hauptstromversorgung der Maschine aus. Eine Unterlassung kann zu ernsthaften Verletzungen und/oder Unfällen führen.



WARNUNG

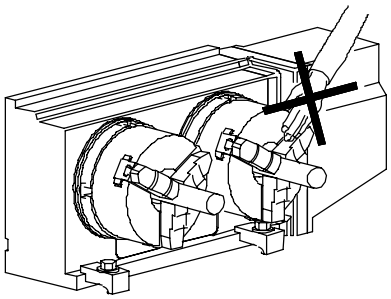
Ziehen Sie die Bolzen sicher an, wenn Sie die Einheit an den Maschinentisch anbauen.



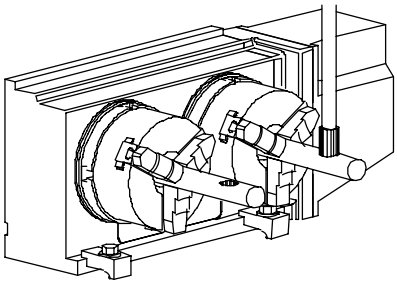
Bitte beachten Sie das in der unten dargestellten Grafik empfohlene Anzugsmoment für die Bolzen.

Hex. Bolzengröße	Drehmoment N·m
M10	33,8
M12	58,9
M16	146,3
M20	294,3

Stellen Sie sicher, dass sich bei Betrieb der Einheit in dem Arbeitsbereich keine Fremdkörper und/oder die Hand befinden, um schwere Unfälle und/oder Verletzungen zu vermeiden.

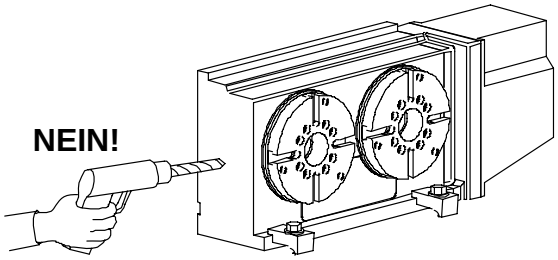


Wenden Sie keine Schnittkraft an, die den in diesem Handbuch festgelegten Wert übersteigt. Ansonsten kann dies ernsthafte Verletzungen und/oder einer Beschädigung der Einheit verursachen.



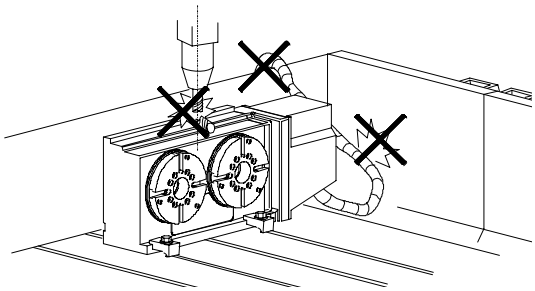
WARNUNG

Fragen Sie Ihren örtlichen Händler, bevor Sie irgendeine Modifikation an der Einheit vornehmen.

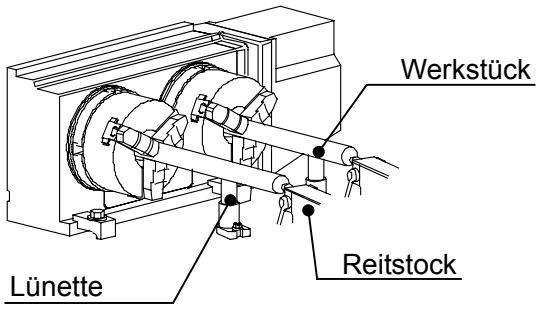


Halten Sie ausreichenden Abstand zwischen der Einheit und jedem Maschinenteil ein.

Vermeiden Sie ein Verbiegen der externen Kabel und des Luftschlauches der Einheit.

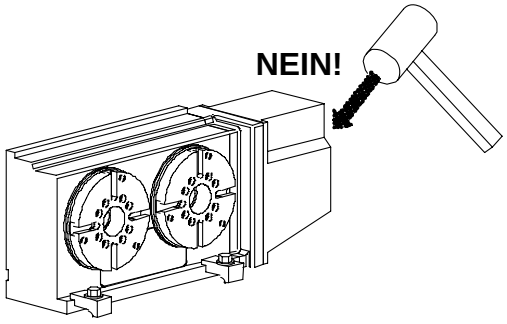


Verwenden Sie eine Auflage, eine Lünette oder einen Reitstock für schwere und lange Werkstücke, um Verletzungen und/oder Unfälle zu verhindern.

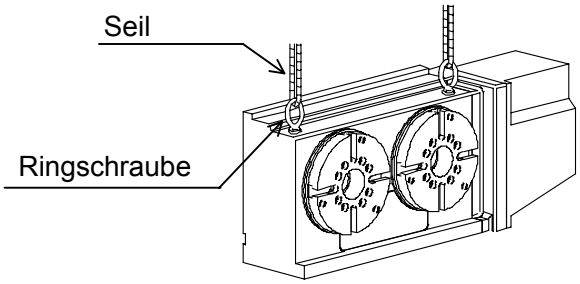


VORSICHT

Vermeiden Sie Stöße auf irgendeinen Teil der Einheit, die Beschädigungen des inneren Mechanismus verursachen können.



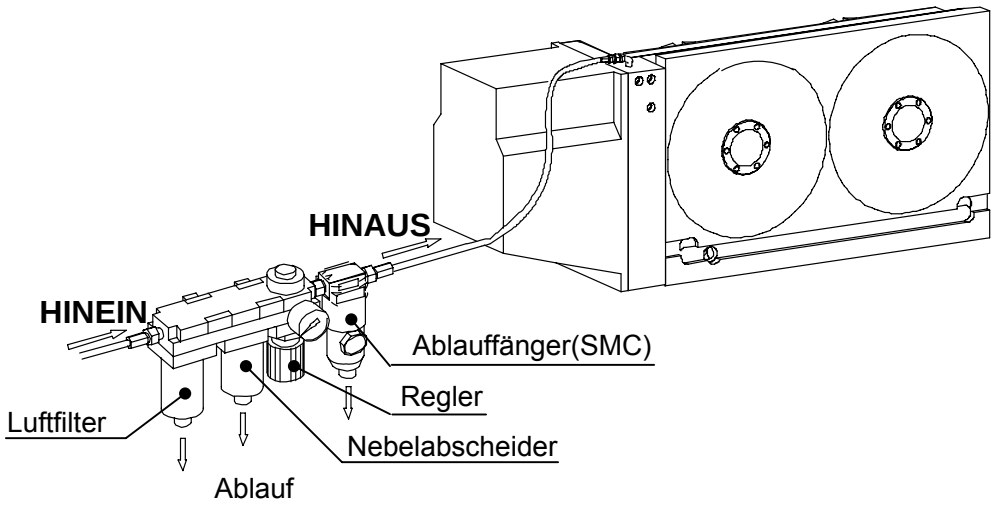
When transporting the unit, make sure to use eye bolts and a sufficient leash or wire.



VORSICHT

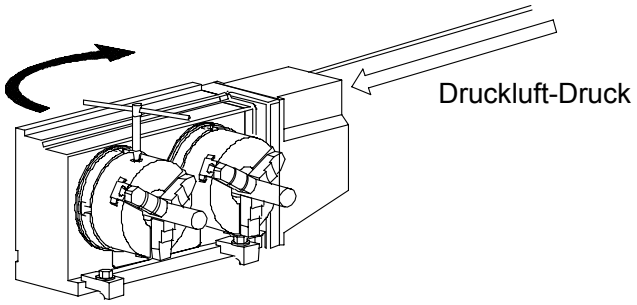
Führen Sie Luft durch die Luftkombination (Luftfilter, Nebelabscheider, Regler) zum + Ablauffänger. (Die Luftzuführöffnung befindet sich auf dem Motorgehäuse.)

Bringen Sie die Luftspülung innerhalb des Motorgehäuses an und sorgen Sie für trockene Luftzufuhr.



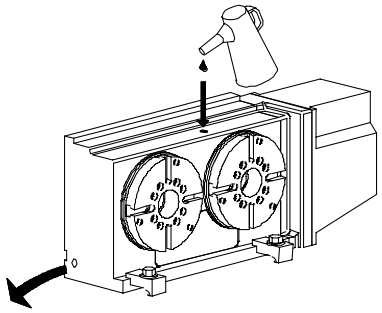
Das Wasser im Luftfilter regelmäßig ablassen.
(Es empfiehlt sich, die Ausführung mit automatischer Ablassfunktion zu verwenden.)

Spannen Sie das Werkstück in der Einheit nur dann ein oder aus, wenn die Einheit geklemmt ist, um eine Beschädigung des inneren Mechanismus zu vermeiden und um nicht die Teilgenauigkeit der Einheit zu verschlechtern.

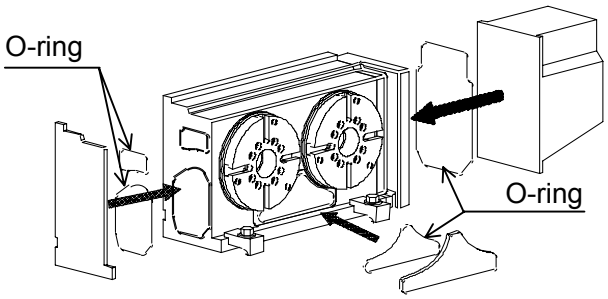


HINWEIS

Wechseln Sie das Schmieröl alle 6 Monate aus.



Bringen Sie alle Abdeckungen mit O-Ringen an.
(Keine Beschädigungen der O-Ringe)



2.SPEZIFIKATIONEN

	Gegenstand / Typ			TM2100 TH2100	TM3100 TH3100
1	Tischdurchmesser		mm	ϕ105	ϕ105
2	Tischhöhe		mm	150	150
3	Mittenhöhe		mm	110	110
4	Zentrierbohrungsdurchmesser		mm	ϕ50H7	ϕ50H7
5	Durchgangsbohrungsdurchmesser		mm	ϕ32	ϕ32
6	Führungsblockbreite		mm	18h7	18h7
7	Spannmoment [Pneumatikdruck 0,5 MPa]		N·m	117	117
8	Zulässiger Werkstückdurchmesser		mm	ϕ106	ϕ106
9	Zulässiges Werkstück-gewicht	(bei waagerechter Installation)	kg	60	60
		(bei senkrechter Installation)	kg	30	30
10	Zulässige Werkstückträgheit		kg·m^2	0,054	0,054
11	Gesamtuntersetzung (Verzögerungs- verhältnis bei M-Signal)			1/36	1/36 (1/60)
12	Max. Drehzahl min^{-1} (Motordrehzahl min^{-1})	Spezifikationen der 4. Achse		83,3 (3000)	69,4 (2500)
		Spezifikation M-Signal		83,3 (3000)	50 (3000)
13	Gewicht des Drehtisches		kg	Etwa 85	Etwa 100
14	Betriebstemperaturbereich		°C	5～40	
15	Luftfeuchtigkeitsbereich		%	30～95	
16	Zulässige Einsatzhöhe (über dem Meeresspiegel)		m	1000 oder weniger	
17	Lagertemperaturbereich		°C	-10～60	
18	Grad der Umweltverschmutzung			Stufe 3	
19	Lärmpegel		dB	79	

※Der Lärmpegel wird an vier Stellen jeweils in einem Abstand von 1 m vom NC-Drehtisch gemessen: vor und hinter dem Drehtisch sowie links und rechts davon.

※Vor Lagerung der Vorrichtung sind geeignete Rostschutzmaßnahmen zu treffen. Der Lagerort muss trocken, frei von Kondenswasser und gegen Frost geschützt sein.

HINWEIS

In der obigen Tabelle der Spezifikationen sind die Werte für die Standardausführung angegeben. Zu Einzelheiten siehe die Außenansicht.

⚠ VORSICHT

Sicherstellen, dass die zulässige Werkstückträgheit bei den Werkstücken, die die sonstigen zulässigen Werte einhalten, nicht überschritten wird.

⚠ VORSICHT

Es besteht die Möglichkeit, dass aufgrund des Gewichts oder der Form des Werkstücks oder der Schnittbedingungen etc. ein Reitstock benötigt wird.

⚠ VORSICHT

Zu den Einsatzbedingungen für den Tisch siehe die obige Spezifikationstabelle und die Vorsichtshinweise.
Die einzelnen Bearbeitungsbedingungen so festlegen, dass kein zulässiger Wert überschritten wird.

※Spezifikationen für linksgängige Vorrichtung

Bei NC-Mehrfach-Drehtischen ist der Hauptkörper symmetrisch aufgebaut und die Unterscheidung, ob es sich um einen "linksgängigen Typ" oder einen "rechtsgängigen Typ" handelt, wird anhand der Einbauposition von Motor, Getriebegehäuse etc. getroffen. In den Abbildungen in diesem Handbuch ist der rechtsgängige Typ (TM (M)…) dargestellt, bei dem Motor, Getriebegehäuse etc. auf der rechten Seite montiert sind. Beim linksgängigen Typ (TH (M)…) weichen die Einbaupositionen von Motor, Getriebegehäuse etc. jedoch nur wenig ab. Daher gelten diese Zeichnungen auch für die Konstruktionseinzelheiten des linksgängigen Typs.

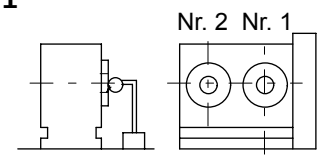
Die Achsennummern sind vom Bezugspunkt "Einbauposition des Motors" aus mit Achse 1, Achse, Achse 3, ...Achse N vergeben.

3. Genauigkeitsvorgaben

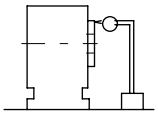
(Einheit: mm)

	Prüfpunkt		Zulässiger Wert
1	Maßabweichung der Zentrierbohrung		0,01
2	Schlag der Tischoberfläche		0,01
3	Parallelität von Drehachsenmittellinie und Bezugsebene für waagerechte Installation	Auf 150mm	0,02
4	Parallelität von Drehachsenmittellinie und Führungsblock-Mittellinie auf der Bezugsebene für waagerechte Installation	Auf 150mm	0,02
5	Abweichungen Mittenhöhe		0,02
6	Abweichungen der mittleren Höhe bei Tischoberfläche HERAUS/HEREIN		0,03
7	Schaltgenauigkeit	Aufsummiert	60 s
8	Wiederholgenauigkeit	Aufsummiert	5 s
9	Ebenheit/Geradheit der Tischoberfläche		0,01
10	Parallelität von Tischoberfläche und Bezugsebene für waagerechte Installation		0,01
11	Versatz von Drehachsenmittellinie und Reitstockmittellinie		0,03
12	Parallelität von Drehachsenmittellinie und Reitstockmittellinie und Führungsblock-Mittellinie auf der Bezugsebene für waagerechte Installation	Auf 150mm	0,02
13	Abweichungen der mittleren Höhen von Bezugsebene für waagerechte Installation bis zu Tischoberfläche		0,02
14	Abweichungen der Drehachsenmittellinieposition für Basisführungsblock-Mittellinie auf der Bezugsebene für waagerechte Installation		0,02

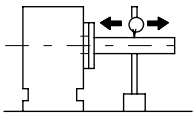
1



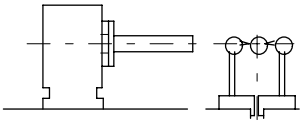
2



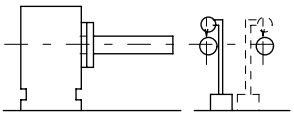
3



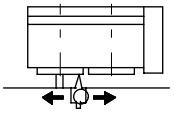
4



5



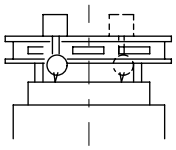
6



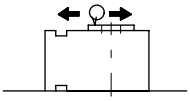
7, 8

Schaltgenauigkeit wird mit optischem Instrument gemessen.

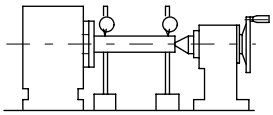
9



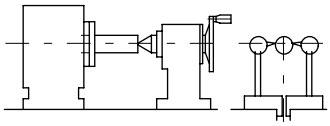
10



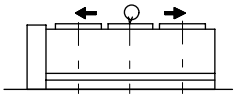
11



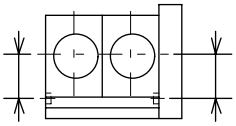
12



13



14



4. Betriebsbereitschaft

Vor der Herstellung der Betriebsbereitschaft und der Ausführung des Probelaufs die folgende Vorgehensweise durchgehen.

4-1. Transport des Tisches zur Werkzeugmaschine und Tischeinbau

1) Zum Transportieren der Vorrichtung die Seile in die angebrachten Hubösen einhaken. Beim Transport vorsichtig vorgehen und darauf achten, dass die Vorrichtung keinen Schlägen ausgesetzt wird.
2) Die Tischfläche an der Werkzeugmaschine und die Bezugsebene des NC-Drehtisches auf Grate oder Defekte prüfen und dann säubern. Werden Grate oder Defekte festgestellt, die Probleme verursachen können, diese mit einem Ölwetzstein beseitigen.
3) Für den Transport sind Drahtseile mit ausreichender Tragfähigkeit zu verwenden. Falls für bestimmte Wartungsarbeiten erforderlich, kann das Motorgehäuse ausgebaut werden. Dementsprechend sollte der NC-Drehtisch so installiert werden, dass das Motorgehäuse ausgebaut werden kann.Den Tisch in der für die Arbeiten am besten geeigneten Position anbringen. Den Führungsblock an der Bezugsebene in der T-Nut des Werkzeugmaschinentisches anbringen. Falls das Spiel zwischen T-Nut und Führungsblock groß ist, den Führungsblock in der T-Nut entsprechend verschieben.
4) Den NC-Drehtisch mit der mitgelieferten Klemmvorrichtung sicher an der Werkzeugmaschine anbringen.

Betreten Sie während des Transports nicht den Bereich unter dem NC-Drehtisch.
Durch unvorhergesehene Probleme können sich Hebevorrichtungen lösen, wodurch der NC-Drehtisch auf Sie herabfallen kann.

Beim Anmontieren des NC-Drehtisches an der Werkzeugmaschine die Montageabstände überprüfen. Insbesondere sicherstellen, dass NC-Drehtisch, Kabel und Luft-/Hydraulikschläuche sich bei der Bewegung von Werkzeugmaschinentisch und Spindelstock nicht mit Spritzschutz, ATC-Einheit, Spindelstock der Werkzeugmaschine kollidieren und dass sich diese Komponenten nicht gegenseitig behindern.

Kabel nicht durch zu starke Beanspruchung, schwere Gegenstände oder Einklemmen beschädigen. Bei Kabelschäden besteht die Gefahr von elektrischen Schlägen.

WARNUNG

Montageaufnahmen effektiv nutzen und die Klemmschrauben mit den vorgeschriebenen Anzugsmomenten festziehen.

VORSICHT

Transport- und Hebevorrichtungen dürfen nur von dafür qualifizierten Personen bedient werden.
Werden Transportvorrichtungen von dafür nicht qualifizierten Personen bedient, kann der NC-Drehtisch oder die Maschine infolge von Bedienfehlern Schaden nehmen oder es können Unfälle verursacht werden.

VORSICHT

Wird der NC-Drehtisch auf einer Palette transportiert, müssen geeignete Maßnahmen gegen Umkippen oder Herunterfallen getroffen werden.
Ist der NC-Drehtisch instabil und nicht sicher auf der Palette befestigt und wird er in diesem Zustand transportiert, kann der NC-Drehtisch umkippen und von der Palette herunterstürzen.

VORSICHT

Vor einem Standortwechsel des NC-Drehtisches die Elektrokabel abklemmen und die Rohrleitungen für das Betriebsmedium lösen.
Wird der NC-Drehtisch mit noch angeschlossenen und herunterhängenden Elektrokabeln und Betriebsmedium-Rohrleitungen an einen anderen Aufstellort transportiert, kann er oder die ihn transportierenden Techniker aus dem Gleichgewicht geraten, wodurch unvorhergesehene Unfälle verursacht werden können.
Elektrokabel oder Betriebsmedium-Rohrleitungen können beim Standortwechsel beschädigt werden. Wird der NC-Drehtisch wieder an der Maschine montiert, kann es zu unvorhergesehenen Unfällen kommen.
Falls es nicht möglich ist, die Elektrokabel und die Rohrleitungen für das Betriebsmedium abzutrennen, müssen sie am NC-Drehtisch gesichert werden.

4-2. Schmierung und Schmieröle

Vor der Auslieferung ist bereits Schmieröl in den NC-gesteuerten Drehtisch gefüllt worden.

Vor der Inbetriebnahme der Maschine prüfen, ob Schmieröl bis zur Mittelinie des Ölstandsmessers eingefüllt ist.

Das Schmieröl alle 6 Monate komplett gegen neues austauschen. Vor dem Ölwechsel sämtliches Öl ablassen. Vor dem Einfüllen die Öleinfüllöffnung sauberwischen, so dass keine Späne und Fremdpartikel in den Tank gelangen. Treten Späne oder Fremdpartikel in wichtige Komponenten wie z.B. Lager etc. ein, fressen diese fest oder die Bearbeitungsgenauigkeit nimmt ab.
Das in der Liste in 4-4. empfohlene Öl verwenden.

4-3. Erforderliche Schmierölmengen

(Einheit: Liter)

Typ	Benötigte Ölmengen
TM(M)2100,TH(M)2100	1,1
TM(M)3100,TH(M)3100	1,5

☆ Daphne Multiway 32MT ist werkseitig vor der Auslieferung eingefüllt worden.

4-4. Empfohlene Schmieröle

(Viskositätsklasse ISO VG32)

Hersteller	Bezeichnung	Hersteller	Bezeichnung
MOBIL	Vactra oil No. 1	SHELL	Shelltona oil
NIPPON OIL	Uniway 32	COSMO	Dainaway 32
JOMO	Slidus HS32	IDEMITSU	Daphne Multiway 32MT

4-5. Sicherheit in Verbindung mit dem für die Vorrichtung verwendeten Öl und Rostschutzöl

4-5-1. Anwendungsbereich

- Vorgegebenes Schmieröl
- Vorgegebenes Hydrauliköl (nicht zu verwenden für MR, MX, GT, TM2100･3100, TH2100･3100, TT(S)101･120, TT140, DM)
- Bei Auslieferung auf die Vorrichtung aufgetragenes Rostschutzöl (Houghton Japan, Rust Veto 377)

4-5-2. Erste-Hilfe-Maßnahmen

Bei Einatmung: Falls zu viel Schadstoffe eingeatmet wurden, an die frische Luft gehen und den Körper mit einer Decke umhüllen, um sich warm zu halten. Gegebenenfalls einen Arzt aufsuchen.

Bei Hautkontakt: Das Öl abwischen und die betreffenden Stellen mit Wasser und Seife abwaschen. Falls die Haut juckt oder sich entzündet, sofort einen Arzt aufsuchen.

Bei Augenkontakt: Die Augen mindestens 15 Minuten lang mit klarem Wasser ausspülen und dann einen Arzt aufsuchen.

Bei versehentlichem Schlucken: Sofort einen Arzt aufsuchen - nicht zwanghaft Erbrechen hervorrufen. Den Mund gründlich mit Wasser ausspülen.

- Falls andere als die angegebenen Schmier- und Hydrauliköle oder kundenseitig vorbereitete Rostschutzöle verwendet werden sollen, siehe die für die jeweiligen Öle vorbereiteten Sicherheitsinformationen.

4-5-3. Entzündlichkeit von Ölen

- Achtung, Brandgefahr - Schmier- und Hydrauliköle sind entzündlich. Bei Verbrennung werden gesundheitsschädliche Stoffe freigesetzt.
- Der Flammpunkt des vor Auslieferung der Vorrichtung eingefüllten Schmier- und Hydrauliköls liegt bei über 200 °C. Er kann von dem Flammpunkt des kundenseitig vorbereiteten Schmier- und Hydrauliköls abweichen.
- Rostschutzöl ist hoch flüchtig und kann daher schnell Feuer fangen. Zudem vermischt es sich mit der Luft und bildet ein explosives Gasgemisch.
- Der Flammpunkt des vor Auslieferung auf die Vorrichtung aufgetragenen Rostschutzöls liegt bei 38 °C. Er kann von dem Flammpunkt des kundenseitig vorbereiteten Rostschutzöls abweichen.

4-5-4. Entsorgung von Schmier- und Hydrauliköl

Aus dieser Vorrichtung abgelassenes altes Schmier- und Hydrauliköl muss in Übereinstimmung mit den geltenden Gesetzen und Bestimmungen des jeweiligen Landes entsorgt werden. Die Missachtung einschlägiger Gesetze und Bestimmungen zur Entsorgung von Altöl steht unter Strafe.

5. Inspektion

Tägliche Inspektion

1) Sicherstellen, dass der NC-gesteuerte Drehtisch (einschließlich Aufspannvorrichtungen, falls montiert) sicher angebracht ist.
2) Alle Späne entfernen, die sich in Drehmechanismen des NC-Drehtisches angesammelt haben.
3) Sicherstellen, dass die elektrischen Anschlusskabel und die Luftschläuche nicht beschädigt sind und den Luftdruck und den Hydrauliköldruck überprüfen.
4) Sicherstellen, dass die (Maschinen-)Nullpunktrückstellung und die Schaltvorgänge korrekt und an die richtigen Positionen ausgeführt werden.
5) Sicherstellen, dass es nicht zu ungewöhnlichen Vibrationen und Geräuschen kommt. (Hauptkörper, Motor)
6) Sicherstellen, dass es nicht zu ungewöhnlicher Hitzeentwicklung kommt. (Hauptkörper, Motor)

Regelmäßige Inspektion (die folgenden Punkte alle sechs Monate überprüfen.)

1) Den Verschmutzungsgrad des Schmieröls überprüfen. (Im Hauptkörper und Getriebegehäuse.)
2) Prüfen, ob alle Stecker und Anschlüsse sicher und fest angebracht sind und ob keine Kabel beschädigt sind.
3) Sicherstellen, dass die Anschlusskabel im Motorgehäuse nicht korrodiert sind und dass sie sich nicht gelöst haben.

6. Verwendung des NC-Drehtisches

Diese Vorrichtung dient zur Ausrüstung von Bearbeitungszentren. Auf der Tischoberfläche wird ein Spannfutter oder eine Spannvorrichtung zum Aufspannen des Werkstücks montiert. Mittels der Steuerung des Bearbeitungszentrums oder der spezifischen Kitagawa-Steuerung wird das Werkstück in die Bearbeitungsposition geschaltet. Während der Bearbeitung wird Spanndruck über das Betriebsmedium ausgeübt, um so das Werkstück festzuspannen.

7. Tisch-Klemmung

7-1. Vorsichtshinweise für die Tischklemmung

⚠ VORSICHT

Sicherstellen, dass der Tisch im nicht geklemmten Zustand gedreht wird und nach der Positionierung darauf achten, dass der Tisch auf jeden Fall geklemmt ist. Wird der Tisch versehentlich betrieben, darauf achten, dass das Schneckenrad keinen Schaden nimmt. Zum Überprüfen der KLEMM-/FREIGABE-Vorgänge die entsprechenden Druckschaltersignale verwenden.

⚠ VORSICHT

Den Tisch niemals betrieben, wenn die in der Tabelle der Spezifikationen angegebene Klemmkraft oder eine stärkere Kraft wirkt, da der Klemmbereich in diesem Fall stark verschlissen und auch das Schneckenrad beschädigt wird.

⚠ VORSICHT

Ist bei NICHT GEKLEMMTEM Zustand noch Restdruck im System, kann sich der Tisch möglicherweise bewegen, ohne dass der Klemmzustand vollständig aufgehoben wird. In diesem Fall fressen Schneckenrad und Klemmeinheit fest und werden dadurch beschädigt. Daher genau auf den Gegendruck achten.

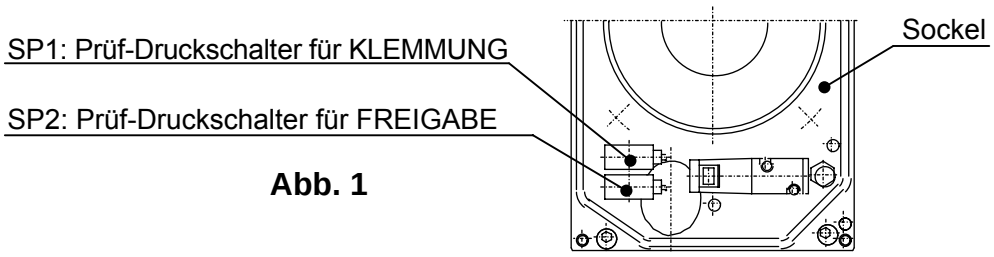


Abb. 1

7-2. Zufuhr des Luft- und Öldrucks für Klemmvorgänge

1) Saubere Luft (frei von Feuchtigkeit, Öl, Pulverpartikeln, Staub) durch das Luft-Kombinationsgerät (Luftfilter, Ölnebelabscheider und Regler) + Ablasssammler zuführen.
2) An den Druckluftzuführanschluss eine Druckluftleitung anschließen, die maximalen Betriebsdrücken über 0,6 MPa standhalten kann. Der Druckluftzuführanschluss befindet sich am Motorgehäuse. Für nähere Angaben siehe die beigefügte Außenansicht. (Der Druckluftanschluss für Klemmung erfolgt über Rc1/8)
3) Für den Betrieb der Vorrichtung ist ein Druck zwischen 0,5 und 0,6 MPa zu verwenden.
4) Falls die Reitstockspindel verwendet wird, eine Druckluftleitung für die Reitstockspindel vom NC-Drehtisch abzweigen. Hierbei den am NC-Drehtisch vorgesehenen Anschluss für die Reitstockspindel verwenden. Die Anschlussposition kann der beigefügten Außenansicht entnommen werden.

7-3. Luftspülung

Aufgrund der Umgebungsbedingungen können Tautropfen in das Motorgehäuse eintreten. In diesem Fall kommt es zu Defekten oder Rostbildung an Komponenten, insbesondere an elektrischen Einrichtungen. Daher wird Luft eingeblasen und über die Luftausblas-Auslassöffnung wieder abgeführt.

Die Luftspülung erfolgt über Luft, die aus dem Inneren des NC-Tisches von der für Klemmvorgänge verwendeten Druckluft abgezweigt wird.
Sicherstellen, dass die Luft, die durch Filter (Luftfilter, Ölnebelabscheider, Regler und Ablasssammler) geleitet wird, stets sauber ist.
Enthält diese Luft Feuchtigkeit, Öl etc., können diese in das Motorgehäuse gelangen und Schäden verursachen. Die Luft im Inneren des Motorgehäuses wird über die Luftspül-Auslassöffnung abgeführt.
Hat sich die Luftspül-Auslassöffnung zugesetzt, werden Kondenswassertropfen nicht abgeführt und der Druck im Inneren des Motorgehäuses wird nicht aufrecht erhalten, was zu Beschädigung des Motor oder des Motorgehäuses führt. Daher die Luftausspül-Auslassöffnung niemals verschließen oder blockieren.
Beim Abführen der Luft entsteht ein Geräusch. Dieses ist normal und weist nicht auf eine Störung hin.

7-4. Druckschalter für KLEMMUNG/FREIGABE

Für sicheren und fehlerlosen Betrieb auf jeden Fall die Signale CLAMP/UNCLAMP für die Überprüfung der Klemmung und der Freigabe verwenden. (Siehe Abb. 1)
Die eingestellten Druckwerte der Druckschalter für die jeweiligen Klemmsysteme sind in der folgenden Liste angegeben.

	Klemmung prüfen (SP1)	Freigabe prüfen (SP2)
Klemmung mittels Druckluft	0,25 MPa (PS1000-R06L-Q-X140) (SMC)	0,055 MPa (PS1100-R06L-Q-X141) (SMC)

7-5. Magnetventile für KLEMM-/FREIGABE-Vorgänge

Ist der NC-Drehtisch mit einer Druckluft-Klemmvorrichtung (entsprechende Spezifikation) versehen, enthält er Magnetventile. Da die folgenden Rohrleitungen als Standardausführung verwendet werden, ist Vorsicht beim Anschließen der Elektrokabel geboten.

(Ausführung mit Erregung bei Freigabe)

Magnet EIN ---------Tisch-FREIGABE

Magnet AUS ------- Tisch-KLEMMUNG

（Ausführung mit Erregung bei Klemmung）

Magnet EIN ---------Tisch-KLEMMUNG

Magnet AUS ------- Tisch-FREIGABE

Da die von der Firma SMC hergestellten Druckschalter, Näherungsschalter und Magnetventile Pole (+, -) aufweisen, die entsprechenden Polaritätsangaben im Stromlaufplan beachten. Die von der Firma SKF hergestellten Druckschalter weisen dagegen keine Polarität auf.

8. Werkstücke einspannen

Zur Gewährleistung einer hohen Bearbeitungsgenauigkeit ist das Werkstück sicher aufzuspannen.

Wird das Werkstück nicht sicher aufgespannt, ist nicht nur eine unzureichende Genauigkeit gegeben, sondern Maschine und Werkzeug nehmen u.U. Schaden. Im schlimmsten Fall können schwere Körperverletzungen verursacht werden.

Wenn die vorgegebene Werkstückebenheit und -geradheit nicht gegeben ist und das Werkstück in diesem Zustand dennoch befestigt wird, können Werkstück oder Drehtisch verformt werden, was zu niedrigerer Bearbeitungsgenauigkeit oder unrundem Lauf führen kann. In einem solchen Fall Beilagscheiben zwischen Werkstück und Drehtisch einsetzen.

Die Werkstücke möglichst in gleichgroßem Abstand zueinander auf dem Tisch aufspannen.

9. Wartungsarbeiten

9-1. Maßnahmen im Falle von Funktionsstörungen und Zerlegung

Wenn aus irgendeinem Grund eine Störung an der Vorrichtung auftritt, siehe Abschnitt "Fehlersuche". Falls bei der Ausführung von Wartungsarbeiten Teile zerlegt werden müssen, sind die Teileliste und die für die jeweilige Wartungsarbeit genannte Vorgehensweise zu beachten.

9-2. Vor Durchführung von Wartungsarbeiten

Für die Ausführung von Wartungsarbeiten die Stromversorgung (Primärstromversorgung) des Bearbeitungszentrums oder der spezifischen Kitagawa-Steuerung ausschalten, um das Druckeinstellventil der Druckluft-Kombinationseinheit, welche den NC-Drehtisch mit Druckluft versorgt, auf 0 MPa einzustellen. Alternativ dazu kann auch die Stromversorgung des Luftkompressors ausgeschaltet werden, um Druckluft entweichen zu lassen und so die Zufuhr des Betriebsmediums zu unterbrechen.

⚠ VORSICHT

Vor Ausführung von Wartungsarbeiten das Werkstück entfernen. Falls sich das Werkstück bei Ausführung von Wartungsarbeiten noch auf dem Tisch befindet, besteht die Gefahr, dass es herunterfällt und Verletzungen hervorruft.

HINWEIS

Die bei den verschiedenen Wartungsarbeiten angegebenen Werte gewährleisten die einwandfreie Funktion der betreffenden Einrichtung und sind daher einzuhalten. Werden die angegebenen Werte bei Ausführung von Wartungsarbeiten missachtet, kann es zu Funktionsstörungen am NC-Drehtisch und zu Schäden an den jeweiligen Komponenten kommen.

HINWEIS

Beim Entfernen des Werkstücks die Tischklemmvorrichtung des NC-Drehtisches klemmen.

10. Schneckenrad-Spiel einstellen

Schnecke und Schneckenrad bestehen aus einem Spezialwerkstoff und wurden hochpräzise bearbeitet.

Ein Schneckensystem mit Doppelsteigung wird zur Vermeidung von Schnecken/Schneckenradspiel eingesetzt. Die Steigung des linken und rechten Zahnflanken der Schnecke wird geringfügig geändert und das Spiel der Schneckenräder wird korrigiert, indem diese Schnecke in Achsenrichtung verschoben wird.

Mit diesem Schneckensystem mit doppelter Steigung kann das Spiel fein eingestellt werden, ohne dass Änderungen an einem optimalen Eingriffzustand vorgenommen werden. Dieses System ist theoretisch gut fundiert und sehr sicher.

Obwohl das Schneckenradspiel vor der Auslieferung korrekt eingestellt wird, kann es nach langem Einsatzzeitraum erforderlich werden, es nachzustellen. Die korrekten Spielwerte sind im Folgenden angegeben. Diese Werte wurden bei abgekühlter Maschine gemessen. Folglich sind dies Werte, die für den Zustand nach längerer Betriebsunterbrechung gelten. Daher werden die Spielwerte nach langen Betriebszeiträumen infolge von Wärmedehnung geringer als die in der Tabelle aufgeführten Werte.

HINWEIS

Bei zu kleinem Spiel fressen sich die Schneckenräder fest.

○ Korrekter Spielwert

Tischtyp	TM(M)2100, 3100 TH(M)2100, 3100
Kreisbogenlänge am Tischaußenumfang (μm)	17～35
Umgerechneter Winkel (Sek.)	68～137

Vor dem Einstellen des Spiels das aktuelle Spiel wie folgt messen: Danach einstellen.

10-1. Spiel-Messverfahren für Tisch-Schneckenräder (Siehe Abb. 2)

1) Die Messuhr mit dem mittels den Gewindebohrungen (6-M8) angebrachten Parallelendmaß ansetzen.
2) Einen Flachstab (siehe Abb. 2) mittels den Gewindebohrungen (6-M8) anbringen.
3) Den Tisch mithilfe des Flachstahls, die in die Gewindebohrung auf der Oberfläche des Tisches eingesetzt wurde, langsam drehen und die Hand an der Position loslassen, an der die Schneckenradzähne berührt werden. Dann den an der Messuhr angezeigten Wert ablesen. Dann den Tisch in der gleichen Weise in die andere Richtung drehen.
4) Die Messwertdifferenz entspricht dem Spiel.
5) Die Messung durch entsprechendes Drehen des Tisches an 6 in gleichem Abstand

zueinander befindlichen Positionen (jeweils 60°) am Außenumfang des Tisches vornehmen und die Messwerte mit den oben angegebenen korrekten Werten vergleichen. Bei Abweichung von den Vorgabewerten muss das Spiel wie nachfolgend beschrieben nachkorrigiert werden, so dass der Mindestwert des Spiels dem zuvor beschriebenen Vorgabewert entspricht.

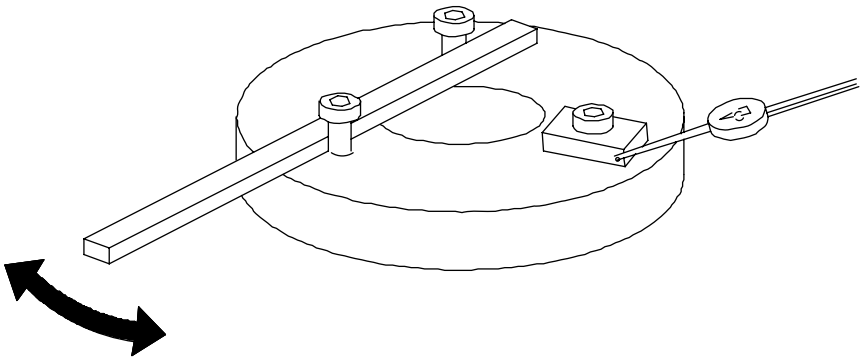


Abb. 2

adjusting the backlash, measure the current backlash with the following method. After that, adjust it.

10-2. Spiel-Einstellverfahren für Schneckenräder (Siehe Abb. 3)

GEFAHR

Vor dem Einstellen des Spiels ist die Stromversorgung der Steuerung abzuschalten.
Geraten Ihre Hände oder Kleidung in die rotierenden Zahnräder, besteht die Gefahr schwerer Unfälle und Verletzungen.

VORSICHT

Beim Einstellen des Spiels der Schneckenräder muss über die Anschlussöffnung NPTF 1/16 oder 1/8 saubere Luft zugeführt werden (die Luftfilter, Ölnebelabscheider, Regler und Ablasssammler passiert). Diese Luft muss diesen Anschlüssen auf der Hauptkörperseite zugeführt werden, nachdem das Getriebegehäuse entfernt wurde, damit es nicht zu Phasenverschiebungen bei den einzelnen Tischen kommt, bevor die Sechskantkopfschrauben ⑬ der Kupplung ⑭ (Abb. 4) bei geklemmtem Drehtisch gelöst werden.(Druckluft-Druck 0,5 MPa)

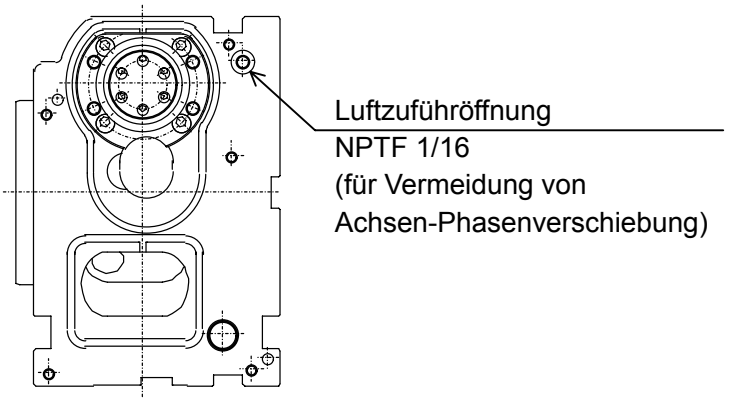


Abb. 3

10-2-1. Bei TM (M) 2100, TH (M) 2100 (Siehe Abb. 4)

1) Das Schmieröl aus der Ablassöffnung ablassen. (Siehe Außenansicht.)
2) Das Motorgehäuse ② , den Motor ① , das Getriebegehäuse ⑤ , die Frontabdeckung des Hauptkörpers ㉑ und die Seitenabdeckung ausbauen.
3) Die Sechskantkopfschrauben ⑬ der Kupplung ⑭ lösen.
4) Die Einstellung für Achse 1 (mit Zahnrad ⑥) wie folgt vornehmen.
5) Die Sechskantkopfschrauben ⑦ des Druckflansches ⑧ , der gegen den Sprengring ⑧ drückt, lösen, um das Zahnrad ⑥ auszubauen.
6) Die Innensechskantkopfschrauben ⑩, mit denen die Lagerschale ⑪ befestigt ist, etwas lösen. Die vier Stellschrauben ⑨ gleichmäßig etwas lösen. Beim Wiederfestziehen der Innensechskantkopfschrauben ⑩ wird die Lagerschale ⑪ vorgeschoben und das Spiel der Schneckenräder dadurch verkleinert.
7) Als nächstes die Einstellung für die Achse 2 vornehmen. Das Einstellverfahren ist das gleiche wie oben bei 6).
8) Nachdem das Einstellverfahren für Achse 1 und Achse 2 vollständig abgeschlossen ist, die Sechskantkopfschrauben ⑬ der Kupplung ⑭ wieder festziehen.

HINWEIS

Da die Steigung der Stellschraube 1,25 mm beträgt, entspricht das Spiel bei einer Stellschraubenumdrehung den in der folgenden Tabelle enthaltenen Angaben.

Tischtyp	TM(M)2100, TH(M)2100
Kreisbogenlänge am Tischaußenumfang (μm)	Etwa 32

Nach der Einstellung das Schneckenrad durch Umkehrung der Reihenfolge der obigen Schritte wieder zusammenbauen und die Schrauben fest anziehen. Nach dem Wiederzusammenbau das Spiel am Außenumfang des Tisches und in der gleichen Position noch einmal messen. Nachprüfen, ob das Spiel korrekt ist.
Weist das Spiel nicht den korrekten Wert auf, die obigen Schritte erneut durchgehen.

⚠ VORSICHT

Beim Wiederanbringen der Zahnräder die Innensechskantkopfschrauben gleichmäßig festziehen, so dass es an der Stirnfläche der Zahnräder nicht zu Unrundheit kommt. Das Spiel nach und nach und sorgfältig einstellen.

⚠ VORSICHT

Da an den Passflächen von Motorgehäuse, Getriebegehäuse und Abdeckung O-Ringe verwendet werden, vorsichtig vorgehen, damit die O-Ringe beim Wiederzusammenbau nicht beschädigt werden. Bei Beschädigung der O-Ringe kann Öl austreten und Kühlmittel eindringen.

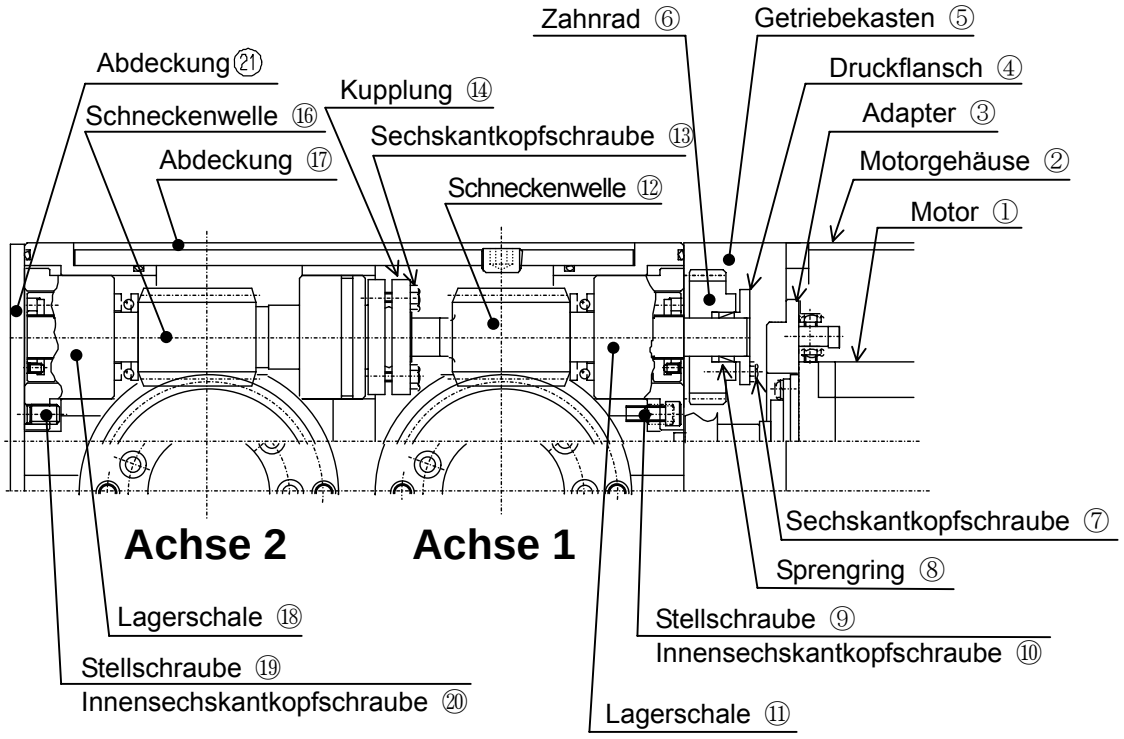


Abb. 4
(TM(M) 2100, TH(M)2100)

10-2-2. Bei TM (M) 3100, TH (M) 3100 (Siehe Abb. 5)

1) Das Schmieröl aus der Ablassöffnung ablassen. (Siehe Außenansicht.)
2) Das Motorgehäuse , den Motor ①, das Getriebegehäuse ③, die Frontabdeckung des Hauptkörpers ⑱ und die Seitenabdeckung des Hauptkörpers ⑮ ausbauen.
3) Die Einstellung für Achse 1 (mit Zahnrad ⑦) wie folgt vornehmen.
4) Die Sechskantkopfschrauben ⑫ der Kupplung ⑬ zwischen Achse 1 und 2 lösen.
5) Die Sechskantkopfschrauben ④ des Druckflansches ⑤ , der gegen den Sprengring ⑥ drückt, lösen, um das Zahnrad ⑦ auszubauen.
6) Die Innensechskantkopfschrauben ⑩, mit denen die Lagerschale ⑪ befestigt ist, etwas lösen. Die vier Stellschrauben ⑨ gleichmäßig etwas lösen. Beim Wiederfestziehen der Innensechskantkopfschrauben ⑩ wird die Lagerschale ⑪ vorgeschoben und das Spiel der Schneckenräder dadurch verkleinert. Beim Einstellen des Spiels das Spiel nachmessen.
   (Zum Messverfahren siehe 10-1. Spiel-Messverfahren für Tisch-Schneckenräder.)
7) Die Einstellung für Achse 3 genau so wie für Achse 1 vornehmen. Als erstes die Sechskantkopfschrauben ⑰ der Kupplung ⑯ zwischen Achse 2 und 3 lösen.
8) Die Innensechskantkopfschrauben㉒ , mit denen die Lagerschale ⑳ befestigt ist, etwas lösen. Die vier Stellschrauben ㉑ gleichmäßig etwas lösen. Beim Wiederfestziehen der Sechskantkopfschrauben ㉒ wird die Lagerschale ⑳ vorgeschoben und das Spiel der Schneckenräder dadurch verkleinert. Beim Einstellen des Spiels das Spiel nachmessen.
   (Zum Messverfahren siehe 10-1. Spiel-Messverfahren für Tisch-Schneckenräder.)
9) Nach dem Einstellen des Spiels von Achse 1 und Achse 3 die Achse 2 mittig einstellen. Die Messuhr mittels den Gewindebohrungen von Achse 2 anbringen, bevor mit dem Einstellvorgang begonnen wird.
10) Da eine ϕ 4,2-Bohrung an der Außenumfangsfläche der Schneckenwelle ⑭ von Achse 2 vorhanden ist, kann in diese Bohrung ein Rundstab eingeführt werden und die Schneckenwelle ⑭ mit Hilfe dieses Stabs gedreht werden, um die Schneckenwelle zu vorwärts zu drehen, bis das Spiel in Richtung von Achse 3 gleich null (0) ist.
11) Die Schneckenwelle ⑭ von der Stellung aus, an der das Spiel gleich 0 ist, in Richtung von Achse 1 zurückdrehen. Das Spiel anhand der Messuhranzeige korrekt einstellen.
12) Nachdem das Spiel-Einstellverfahren vollständig abgeschlossen ist, die Sechskantkopfschrauben ⑫, ⑰ der Kupplung von Achse 1 und Achse 3 wieder festziehen und das Spiel noch einmal messen.
   (Zum Messverfahren siehe 10-1. Spiel-Messverfahren für Tisch-Schneckenräder.)

HINWEIS

Da die Steigung der Stellschraube 1,25 mm beträgt, entspricht das Spiel bei einer Stellschraubenumdrehung den in der folgenden Tabelle enthaltenen Angaben.

Tischtyp	TM(M)3100, TH(M)3100
Kreisbogenlänge am Tischaußenumfang (µm)	Etwa 37

Nach der Einstellung das Schneckenrad durch Umkehrung der Reihenfolge der obigen Schritte wieder zusammenbauen und die Schrauben fest anziehen. Nach dem Wiederzusammenbau das Spiel am Außenumfang des Tisches und in der gleichen Position noch einmal messen. Nachprüfen, ob das Spiel korrekt ist.
Weist das Spiel nicht den korrekten Wert auf, die obigen Schritte erneut durchgehen.

⚠ VORSICHT

Beim Wiederanbringen der Zahnräder die Innensechskantkopfschrauben gleichmäßig festziehen, so dass es an der Stirnfläche der Zahnräder nicht zu Unrundheit kommt. Das Spiel nach und nach und sorgfältig einstellen.

⚠ VORSICHT

Da an den Passflächen von Motorgehäuse, Getriebegehäuse und Abdeckung O-Ringe verwendet werden, vorsichtig vorgehen, damit die O-Ringe beim Wiederzusammenbau nicht beschädigt werden. Bei Beschädigung der O-Ringe kann Öl austreten und Kühlmittel eindringen.

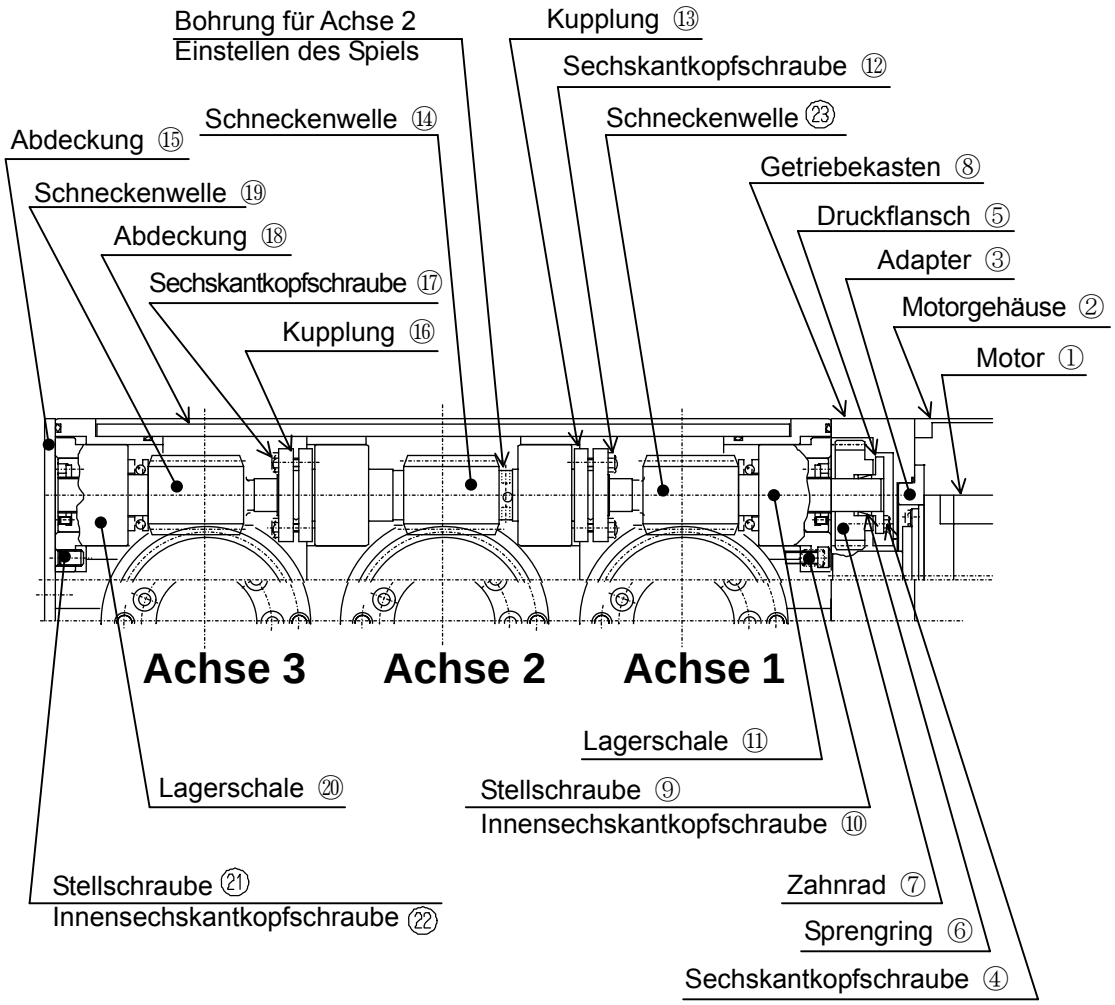


Abb. 5

(TM(M) 3100, TH(M)3100)

11.Integrierte Nullpunktrückstellvorrichtung

****

Die in diesem Abschnitt beschriebenen Inhalte sind für den NC-Drehtisch in der Ausführung mit Kitagawa-Steuerung und in der Ausführung mit 4. Achse, die nicht über einen Anschlag für Verzögerung bei der Nullpunktrückstellung verfügen, nicht relevant.

Der werkseitig vor Auslieferung eingestellte Maschinennullpunkt dieses Kipp-Drehtisches wird dank der Spezifikation des Servomotors mit Absolut-Encoder gespeichert. Dementsprechend ist dieser Kipp-Drehtisch nicht mit einer Vorrichtung für die Einstellung des Maschinennullpunkts - wie z.B. Nährungsschalter und Anschläge - versehen.

Beim Ändern des Maschinennullpunkts muss die Bedienungsanleitung der Steuerung (Abschnitt über das Einstellen des Maschinennullpunkts) zu Hilfe genommen werden.

****

11-1. Drehachsen-Nullpunktrückstellvorrichtung

Die Nullpunktrückstellvorrichtung rotiert in Uhrzeigerrichtung (clockwise = CW).

Der Verzögerungsanschlag für die Nullpunktrückstellung ist unter dem Tisch montiert. Der Anschlag ist nur beim Einstellen des Anschlagposition sichtbar. Der Anschlag ist an einer optionalen Position am Außenumfang unter dem Tisch angebracht.

Beim Anschließen der NC-Steuerung muss der Kunde die Feinjustierung der Anschlagposition vornehmen.

11-2. Einstellverfahren für die Anschlagposition

Beim Ändern der Nullpunktrückstellposition oder Umstellen der Nullpunktrückstell-Drehrichtung auf Drehung entgegen der Uhrzeigerrichtung kann die Anschlagposition wie folgt geändert werden.

1) Die Abdeckung ① entfernen.
2) Den Tisch drehen und in der Position stoppen, in der der Anschlag ③ bei abgenommener Abdeckung ① im Fenster sichtbar ist.
3) Die Klemmschrauben ② lösen, mit denen der Anschlag ③ befestigt ist.
4) Den Anschlag ③ in die korrekte Position verschieben.
5) Nach dem Einstellen der Anschlagposition die Klemmschrauben ② sicher festziehen.

11-3. Aufbau des Sensorteils

Bei Näherungsschalter (Siehe Abb. 6)

Der Näherungsschalter ④ wird mit der Sicherungsmutter ⑤ angeschraubt und gesichert, nachdem von der Umfangsfläche des Anschlags ③ aus ein Spalt von ca. 0.75mm eingestellt wurde (Gewindesteigung Näherungsschalter 1 mm).

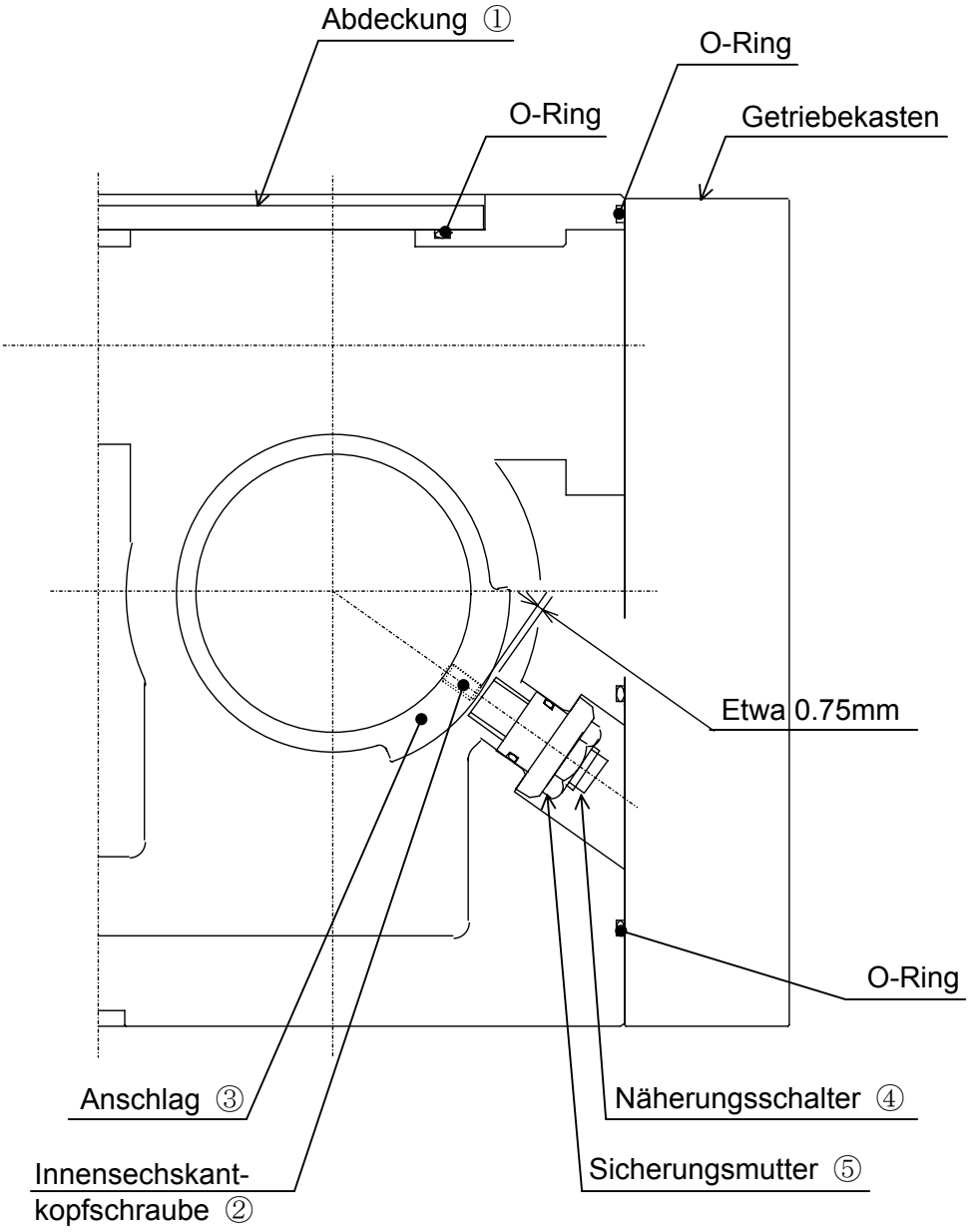

Abdeckung ①
O-Ring
O-Ring
Getriebekasten
Etwa 0.75mm
O-Ring
Anschlag ③
Näherungsschalter ④
Innensechskant-
kopfschraube ②
Sicherungsmutter ⑤

Abb. 6

.

12. Geradstirnrad-Spiel einstellen

Spiel-Einstellverfahren für Schneckenräder (siehe Abb. 7)

Das Spiel der Geradstirnräder wie folgt messen.

Das korrekte Stirnradspiel beträgt 0,02 – 0,04 mm.

1) Das Motorgehäuse ① entfernen.
2) Die Sechskantkopfschrauben ② für den Anschlag lösen.
3) Die vier Innensechskantkopfschrauben ④, mit denen der Motor ③ befestigt ist, etwas lösen und den Motor von Hand etwas nach oben schieben, bis das Spiel nahezu null (0) ist.
4) Da die Steigung der Sechskantkopfschraube ② für den Anschlag 1,0 mm beträgt, diese um 10° entgegen der Uhrzeigerrichtung drehen und den Motor (3) verschieben, bis er die Sechskantkopfschraube ② für den Anschlag berührt. (Bei einer 1/36-Umdrehung der Sechskantkopfschraube wird das Spiel um jeweils 0,027 mm vergrößert.
5) Nach dem Ende des Einstellvorgangs die Innensechskantkopfschrauben ④ zur sicheren Befestigung des Motor anziehen.

⚠ VORSICHT

Beim Wiedereinbau des Motorgehäuses ① darauf achten, dass der O-Ring nicht beschädigt wird. Bei Beschädigung des O-Rings kann Öl austreten und Kühlmittel eindringen.

⚠ VORSICHT

Vorsichtig vorgehen, so dass die Zahnflächen des Geradstirnrads beim Einstellen des Spiels nicht beschädigt werden. Wenn die Zahnflächen beschädigt sind, laufen die Zahnräder nicht einwandfrei. Dadurch kommt es zu Störgeräuschen bei der Drehung und auch die Schaltgenauigkeit verringert sich.

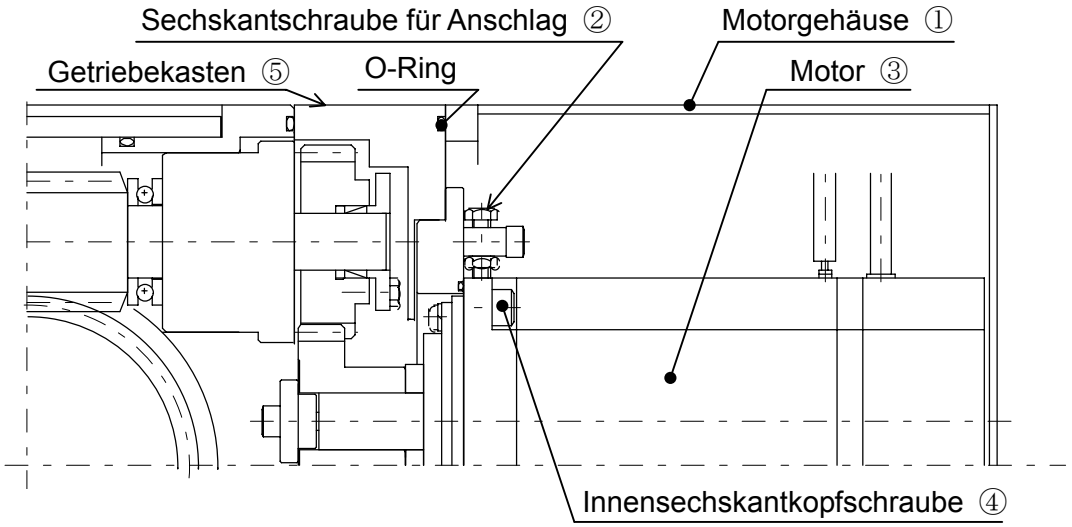


Abb.7

13. Motorgehäuse

13-1. Ausbauen des Motorgehäuses

Beim Austausch des Motors wird zum Entfernen des Motorgehäuses die folgende Vorgehensweise empfohlen. (Siehe Abb. 8)

1) Die Innensechskantkopfschrauben ③, mit denen das Motorgehäsue ① befestigt ist, lösen.
2) Dabei das Motorgehäuse ① vorsichtig vom Hauptkörper entfernen, damit die Kabel nicht beschädigt werden.

13-2. Schutzmaßnahmen gegen Wassereintritt

Zum Schutz des Motors gegen das Eindringen von Kühlmittel wird ein O-Ring ② im Verbindungsbereich zwischen Motorgehäuse ① und Hauptkörper verwendet.

⚠ VORSICHT

Dringt Kühlmittel aufgrund von Leitungsbruch in das Motorgehäuse ein, werden elektrische Einrichtungen (Motor, Magnetventil etc.) beschädigt. Alle beschädigten Teile sofort gegen neue austauschen.

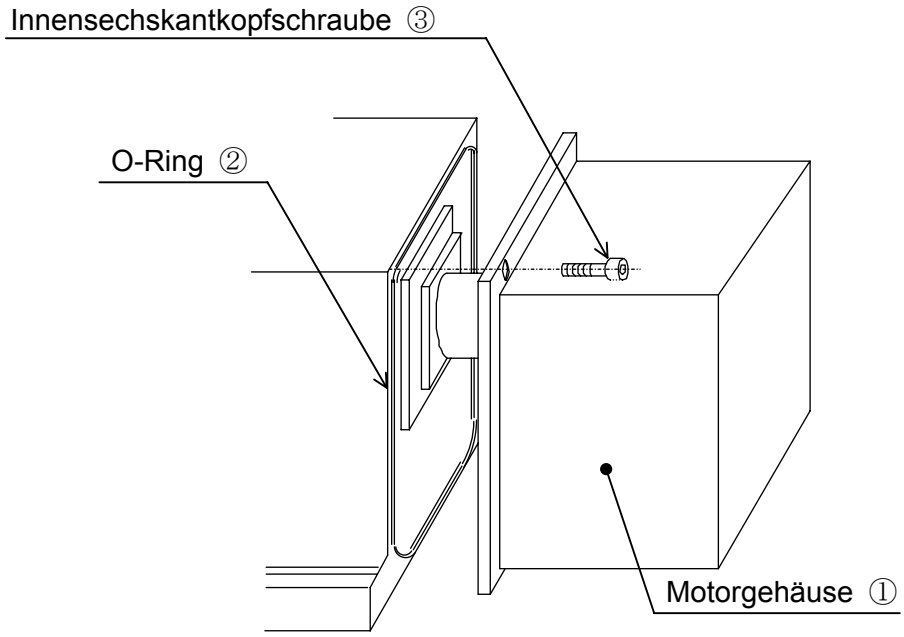
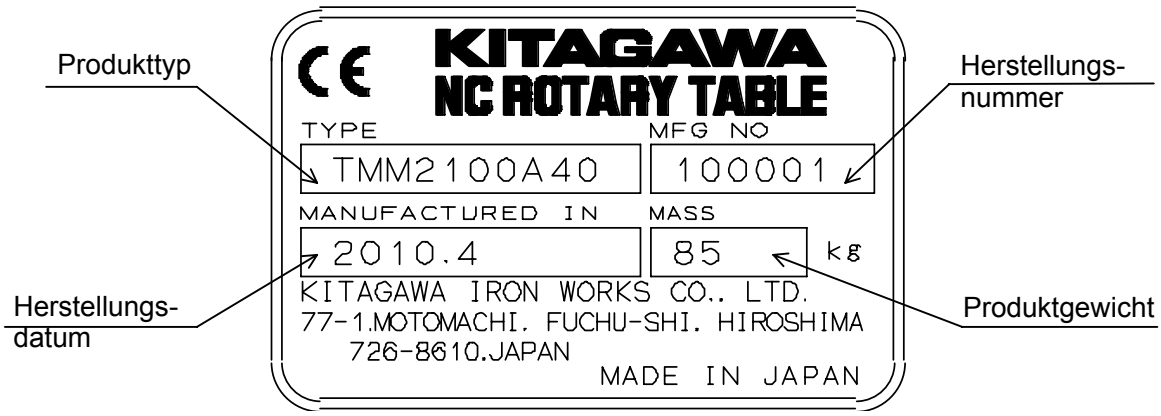


Abb. 8

14. Fehlersuche

Wenn ein Fehler an der Vorrichtung vermutet wird, an der betreffenden Stelle in diesem Abschnitt nachschlagen und die entsprechenden Korrekturmaßnahmen ergreifen. Wenn der Fehler andauert, wenden Sie sich bitte an Ihre Verkaufsvertretung (Hersteller der Maschine) oder direkt an uns. Bei jeglicher Kontaktaufnahme nennen Sie uns bitte Produkttyp und Herstellungsnummer, die jeweils auf dem Typenschild am NC-Drehtisch genannt sind.



Typenschild

Symptom ①: Tisch dreht sich nicht

Mögliche Ursachen	Behebung
Kabel zwischen NC-Drehtisch und Steuerung nicht angeschlossen	Kabel auf korrekten Anschluss untersuchen und anschließen
Kabel zwischen NC-Drehtisch und Steuerung beschädigt	Kabel auf Stromdurchgang untersuchen und ersetzen
Defekte Klemmvorrichtung	Siehe unter "Symptom ⑤"
Lastmoment aufgrund außermittigen Werkstücks, überlasteter Spannvorrichtung und Reibungsmoment von Lünette und Drehgelenk höher als Motordrehmoment	Aktuelle Einsatzbedingungen mit technischen Daten des NC-Drehtisches vergleichen und Verbesserungen vornehmen
Verwendung der Vorrichtung außerhalb des zulässigen Temperaturbereiches	Umgebungstemperatur auf zulässigen Wert bringen

Symptom ②: Tisch dreht sich nicht, erzeugt aber Geräusche

Mögliche Ursachen	Behebung
Motor erzeugt beim Versuch der Drehung heulendes Geräusch →Festgefressene Zahnräder aufgrund fehlenden oder in seiner Qualität verminderten Schmieröls	Den NC-Drehtisch sofort außer Betrieb setzen.Bitte wenden Sie sich an Ihre Verkaufsvertretung.
Zahnräder erzeugen Geräusche →Fehlerhafte Drehung aufgrund beschädigter Zahnräder	Den NC-Drehtisch sofort außer Betrieb setzen.Bitte wenden Sie sich an Ihre Verkaufsvertretung.
Vorrichtung gibt beim Anlauf Geräusche von sich und stoppt dann schnell →Fehlerhafte Drehung aufgrund Verunreinigung des Ölbads mit Fremdstoffen	Schmieröl zuführen, bis Fremdstoffe aus der Ablassöffnung austreten.

Symptom ③: Tisch dreht sich nicht gleichmäßig und erzeugt Geräusche

Mögliche Ursachen	Behebung
Geräusche werden bei Drehung wiederholt erzeugt →Zahnräder sind beschädigt	Den NC-Drehtisch sofort außer Betrieb setzen.Bitte wenden Sie sich an Ihre Verkaufsvertretung.
→Fehlerhafte Drehung der Zahnräder aufgrund Verunreinigung des Ölbads mit Fremdstoffen	Die Schmieröl-Ablassöffnung öffnen und Schmieröl zuführen, bis Fremdstoffe aus der Ablassöffnung austreten.
Durch Überlastung entstehende Last überschreitet die Motorleistung	Aktuelle Einsatzbedingungen mit technischen Daten des NC-Drehtisches vergleichen und Verbesserungen vornehmen
Schmierölmangel oder in seiner Qualität beeinträchtigtes Schmieröl verhindert gleichmäßige Drehung	Schmierölstand, Viskosität und Wechselintervall des Schmieröls kontrollieren
Defekte Klemmvorrichtung	Siehe unter "Symptom ⑤"
Falsches Spiel	Spiel auf korrekten Wert einstellen

Symptom ④: Rattergeräusche während der Bearbeitung

Mögliche Ursachen	Behebung
Ungeeignet Klemmstatus an NC-Drehtisch oder Spannvorrichtung	Klemmstatus kontrollieren und korrigieren
Ausübung einer zu hohen Schnittkraft bei der Bearbeitung	Bearbeitungsbedingen so verändern, dass Schnittkraft auf den geeigneten Wert gebracht wird
Defekte Klemmvorrichtung	Siehe unter "Symptom ⑤"
Fehlerhafte Arretierung der Schneckenradwelle bei der Spieleinstellung	Nachstellen
Fehler infolge Beschädigung des NC-Drehtisches oder abgelaufener Lebensdauer von Bauteilen	Den NC-Drehtisch sofort außer Betrieb setzen.Bitte wenden Sie sich an Ihre Verkaufsvertretung.
Fehler tritt nur bei Bearbeitung im Dauerbetrieb auf →Schmierölmangel oder in seiner Qualität beeinträchtigtes Schmieröl verhindert gleichmäßige Drehung →Falsches Spiel	Schmierölstand, Ölviskosität und Datum des letzten Schmierölwechsels kontrollieren Spiel auf korrekten Wert einstellen
Ansammlung von Spänen in Drehmechanismen des NC-Drehtisches	Späneansammlungen im Rahmen der täglichen Inspektion entfernen

Symptom ⑤: Tisch wird nicht geklemmt oder freigegeben

Mögliche Ursachen	Behebung
Defektes Magnetventil	Magnetventil auswechseln
Defekte Bestätigungsvorrichtung für Klemmung/Freigabe (Druckschalter)	Bestätigungsvorrichtung für Klemmung/Freigabe (Druckschalter) kontrollieren und ersetzen
Betriebsmedium-Rohrleitung für Klemmfunktion beschädigt oder falsch angeschlossen	Rohrleitung auf korrekten Anschluss untersuchen und ersetzen
Versorgungsdruck des Betriebsmediums für Klemmfunktion zu niedrig	Auf den korrekten Wert bringen (siehe technische Daten)
Aufgrund einer Verstopfung der Entlüftungsöffnung im Motorgehäuse entstandener Gegendruck blockiert die Druckentlastungsöffnung des Magnetventils.	Ursache für verstopfte Entlüftungsöffnung beheben.
Defekte Klemmvorrichtung	Den NC-Drehtisch sofort außer Betrieb setzen.Bitte wenden Sie sich an Ihre Verkaufsvertretung.
Fehler infolge Beschädigung des NC-Drehtisches oder abgelaufener Lebensdauer von Bauteilen	Den NC-Drehtisch sofort außer Betrieb setzen.Bitte wenden Sie sich an Ihre Verkaufsvertretung.

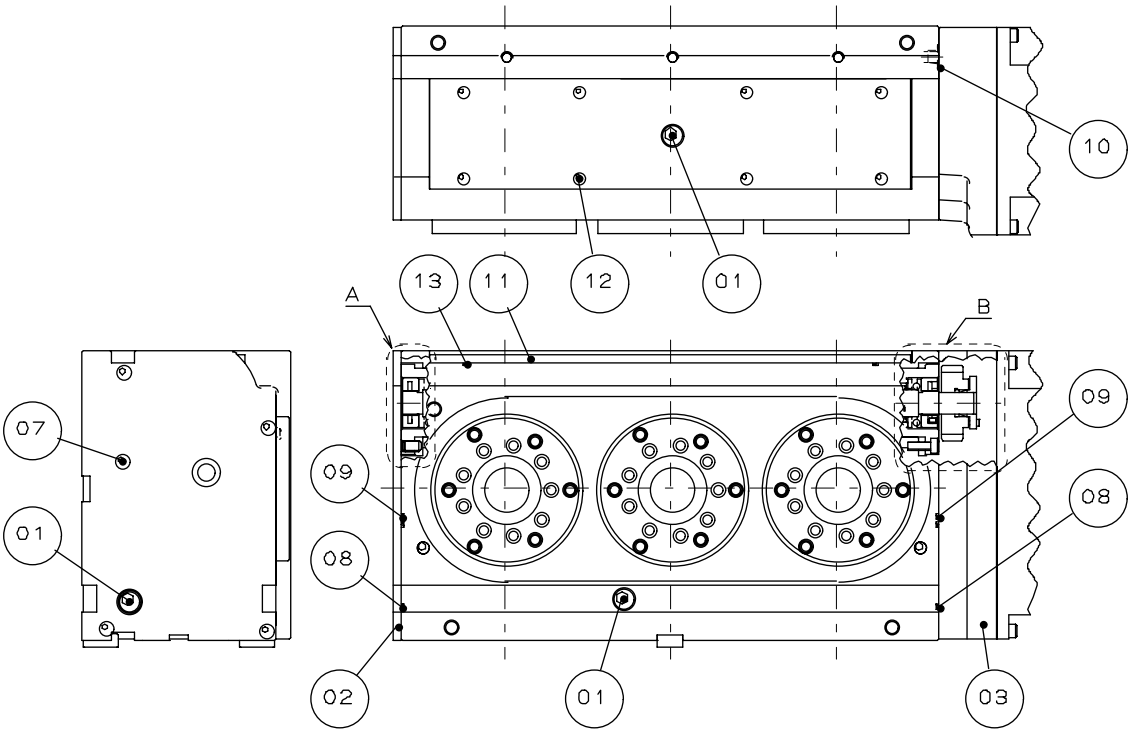
Symptom ⑥: Schaltgenauigkeitsfehler

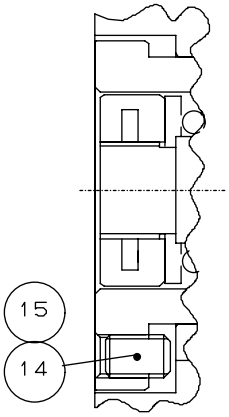
Mögliche Ursachen	Behebung
Überlastung der Vorrichtung während der Drehung	Aktuelle Einsatzbedingungen mit technischen Daten des NC-Drehtisches vergleichen und Verbesserungen vornehmen
Werkstück aufgrund unzureichenden Klemmmoments verschoben	Aktuelle Bearbeitungsbedingungen mit technischen Daten des NC-Drehtisches vergleichen und Verbesserungen vornehmen
Nullpunktrückstellposition hat sich infolge falscher Einstellung der Nullpunktverschiebung verschoben	Nullpunkt und Nullpunktverschiebungsbetrag kontrollieren
Falsche Positionseinstellung des Nullpunktanschlags	Nullpunktanschlag richtig einstellen
Defekte Signalvorrichtung für Verzögerung bei Nullpunktrückstellung	Signalvorrichtung für Verzögerung bei Nullpunktrückstellung kontrollieren und Näherungsschalter auswechseln
Defekte Klemmfunktion	Siehe unter "Symptom ⑤"
Falsches Spiel	Spiel einstellen
Falscher Spielausgleichsbetrag	Spielausgleichsbetrag verändern
Fehler bei Arretierung der Schneckenradwelle während der Spieleinstellung	Nachstellen
Überlastung der Vorrichtung während der Drehung	Den NC-Drehtisch sofort außer Betrieb setzen.Bitte wenden Sie sich an Ihre Verkaufsvertretung.

15. Teileliste

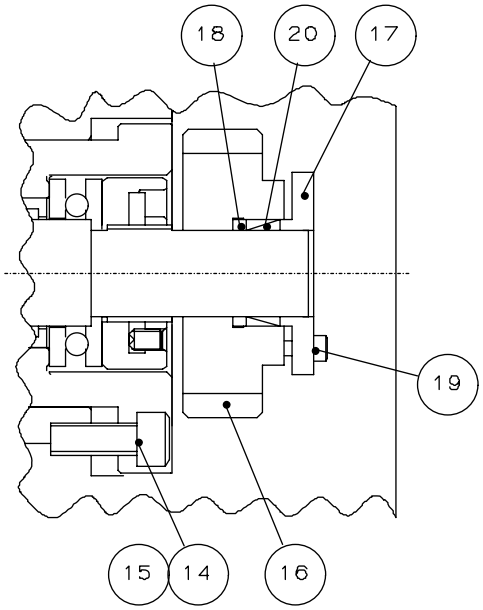
○ Hauptkörper

MARKE	BEZEICHNUNG	TM（H）2100	TM（H）3100	Anz.	Hersteller
01	Innensechskant-Kegelrohrstopfen	Rc3/8		3	
02	Abdeckung			1	
03	Getriebe			1	
04	Innensechskant-kopfschraube	M6×45		4	
05	Innensechskant-kopfschraube	M6×40		1	
06	Dichtungsscheibe	6S1		5	
07	Innensechskant-kopfschraube (Taste)	M6×10		5	
08	O-ring	G75		2	
09	O-ring	G100		2	
10	O-ring	P10		1	
11	Abdeckung			1	
12	Innensechskant-kopfschraube (Taste)	M5×10 (6)	M5×10 (8)	(*)	
13	O-ring	G145 (1)	G225 (2)	(*)	
14	Innensechskant-Stellschraube (mit Kegelkuppe)	M8×12		8	
15	Innensechskant-kopfschraube	M6×16		8	
16	Zahnrad			1	
17	Druckflansch			1	
18	Hülse			1	
19	Innensechskant-kopfschraube	M4×12		6	
20	Sperrelemente	SCE300 16		1	Musashi

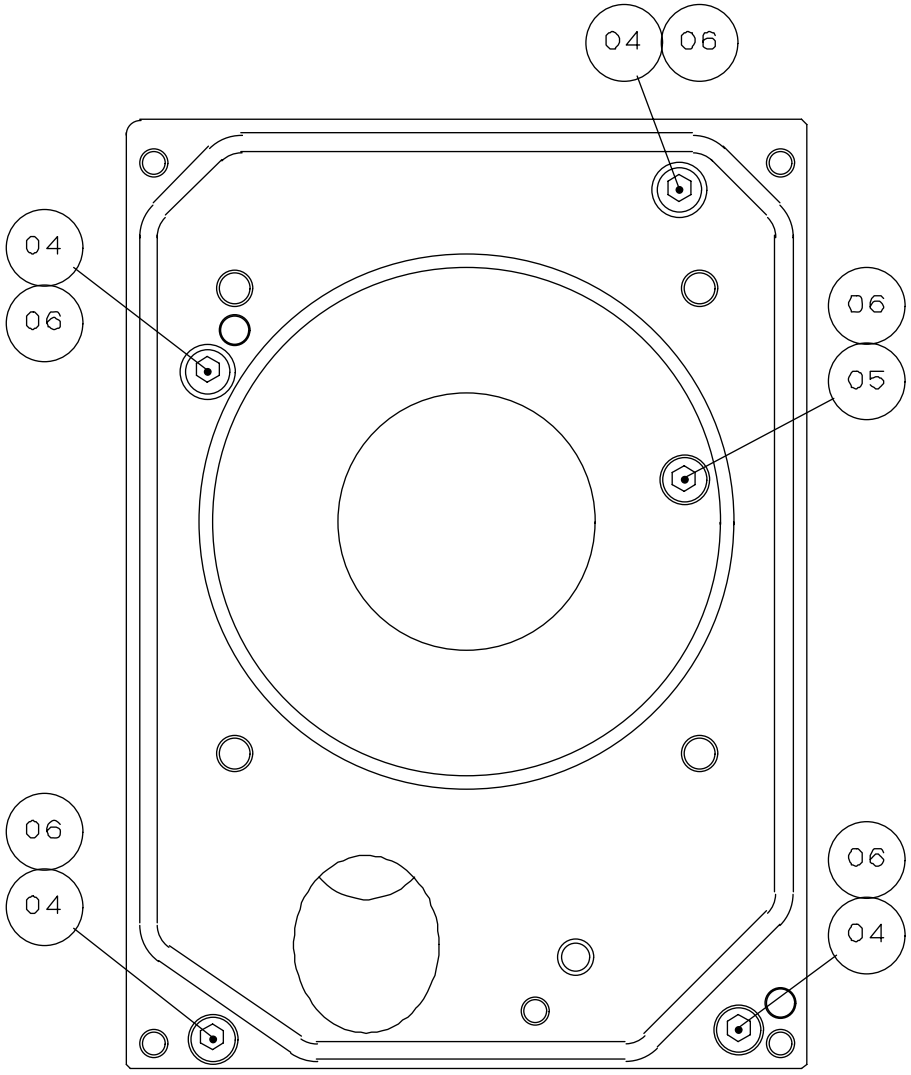




Detail A



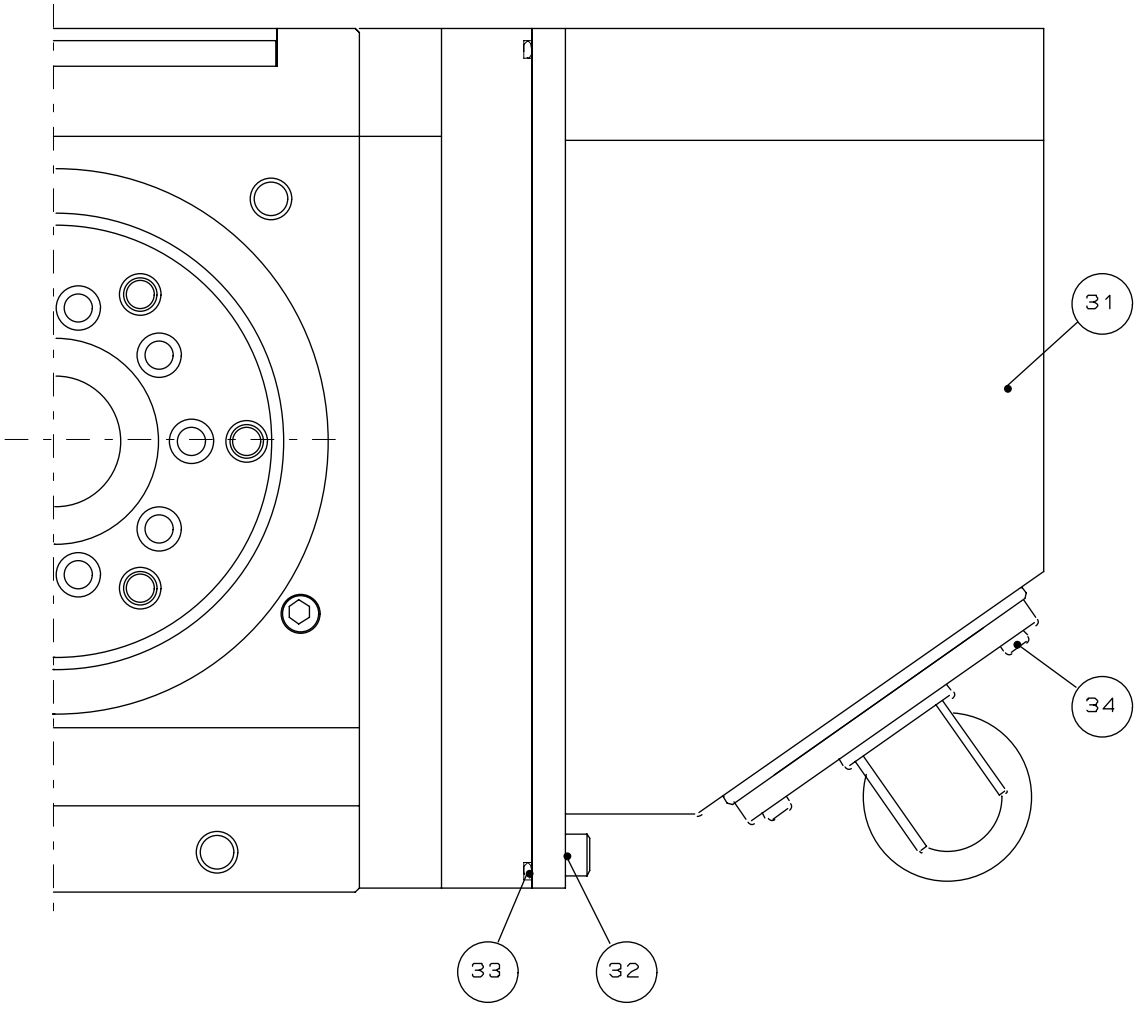
Detail B



Detail des Getriebes

○ Motorgehäuse (für M-Signal)

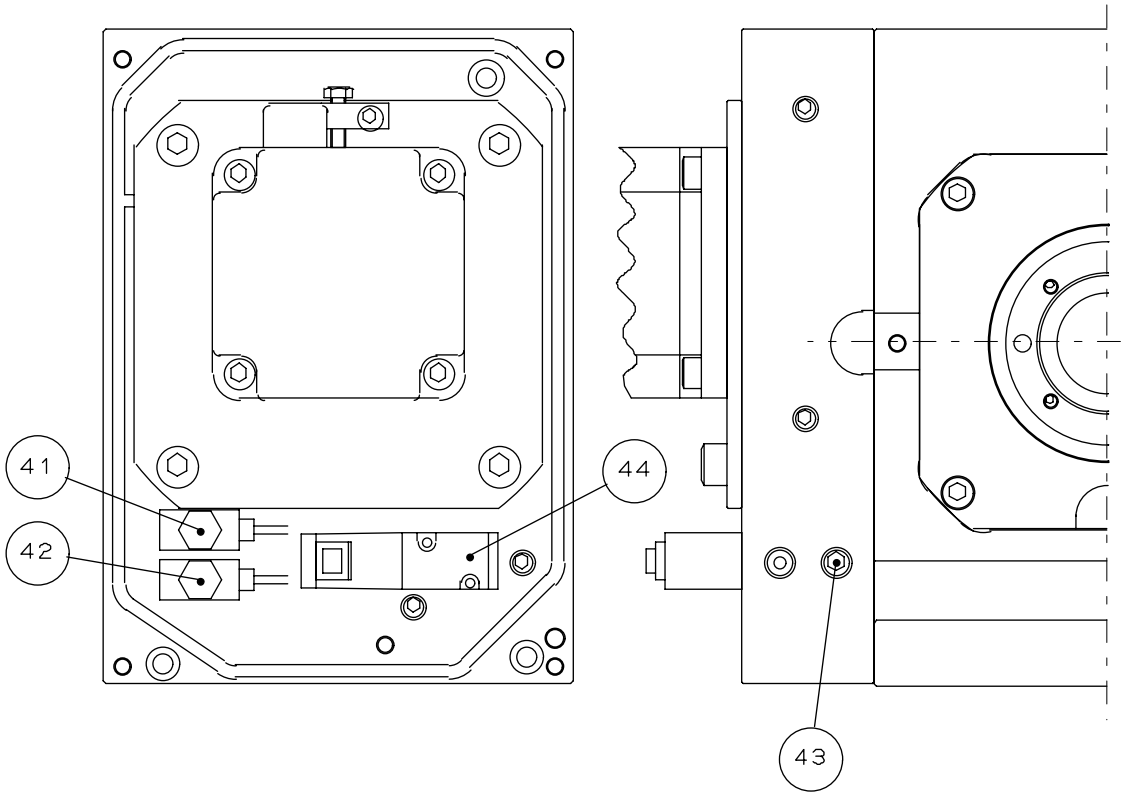
MARKE	BEZEICHNUNG	TM（H）2100	TM（H）3100	Anz.	Hersteller
31	Motorgehäuse			1	
32	Innensechskant-kopfschraube	M6×16		4	
33	O-ring	GS190		1	
34	Maschinenschraube	M4x10		4	



Bei Spezifikation mit 4. Achse sehen Motorgehäuse und Kabel von der Abbildung oben ab.
Für Detailangaben zu den Modellen siehe die beigefügte Außenansicht.

○ Erfassungseinheit für Klemmung

MARKE	BEZEICHNUNG	TM(H)2100	TM(H)3100	Anz.	Hersteller
41	Druckschalter für Erfassung der Klemmung	PS1000-R06L-Q-X140		1	SMC (4. Achse)
42	Druckschalter für Erfassung der Freigabe	PS1100-R06L-Q-X141		1	SMC
43	Steck-Schalldämpfer	PSA101		1	TAIYO
44	Magnetventil	VK334-5DS-Q		1	SMC

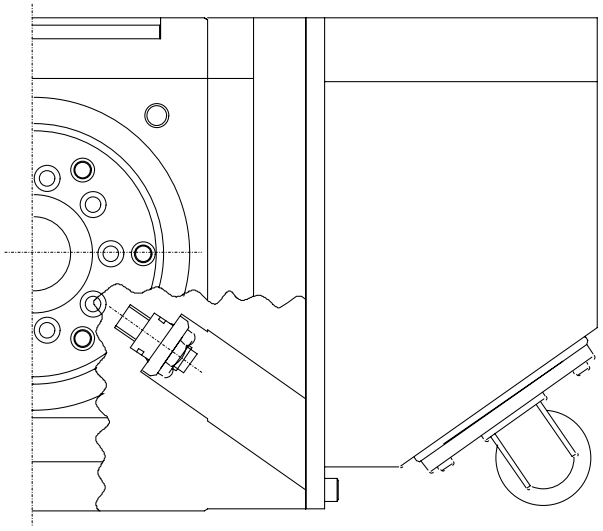


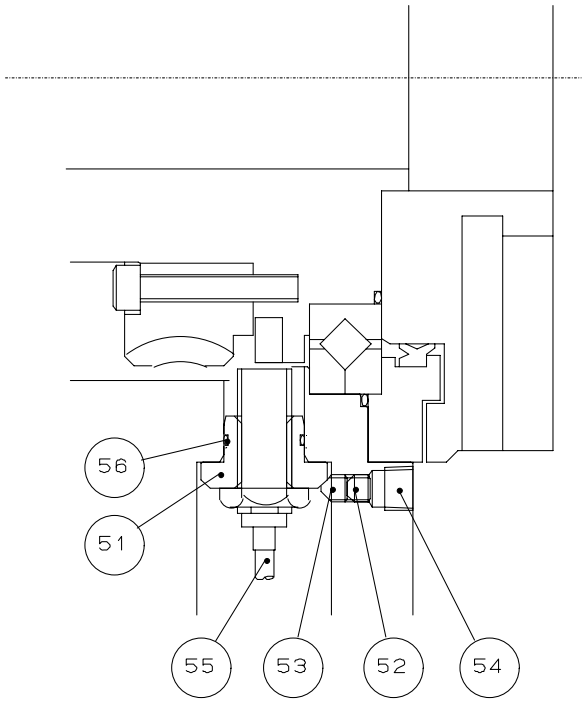
Bei anderen Spezifikationen weichen Typ und Anbringposition von Magnetventil und Druckschalter von der Abbildung oben ab.

Für Detailangaben zu den Modellen siehe den beigefügten Schaltplan.

○ Integrierte Nullpunktrückstellvorrichtung

MARKE	BEZEICHNUNG	TM（H）2100	TM（H）3100	Anz.	Hersteller
51	Stopfen			1	
52	Innensechskant-Gewindestift	M6×5		1	
53	Hexagon socket headless set screw （Truncated cone point）	M6×6		1	
54	Innensechskant-Stellschraube (Abgeflachte Spitze)	Rc1/8		1	
55	Näherungsschalter	FL7M-3K6H		1	Yamatake
56	O-ring	S16		1	

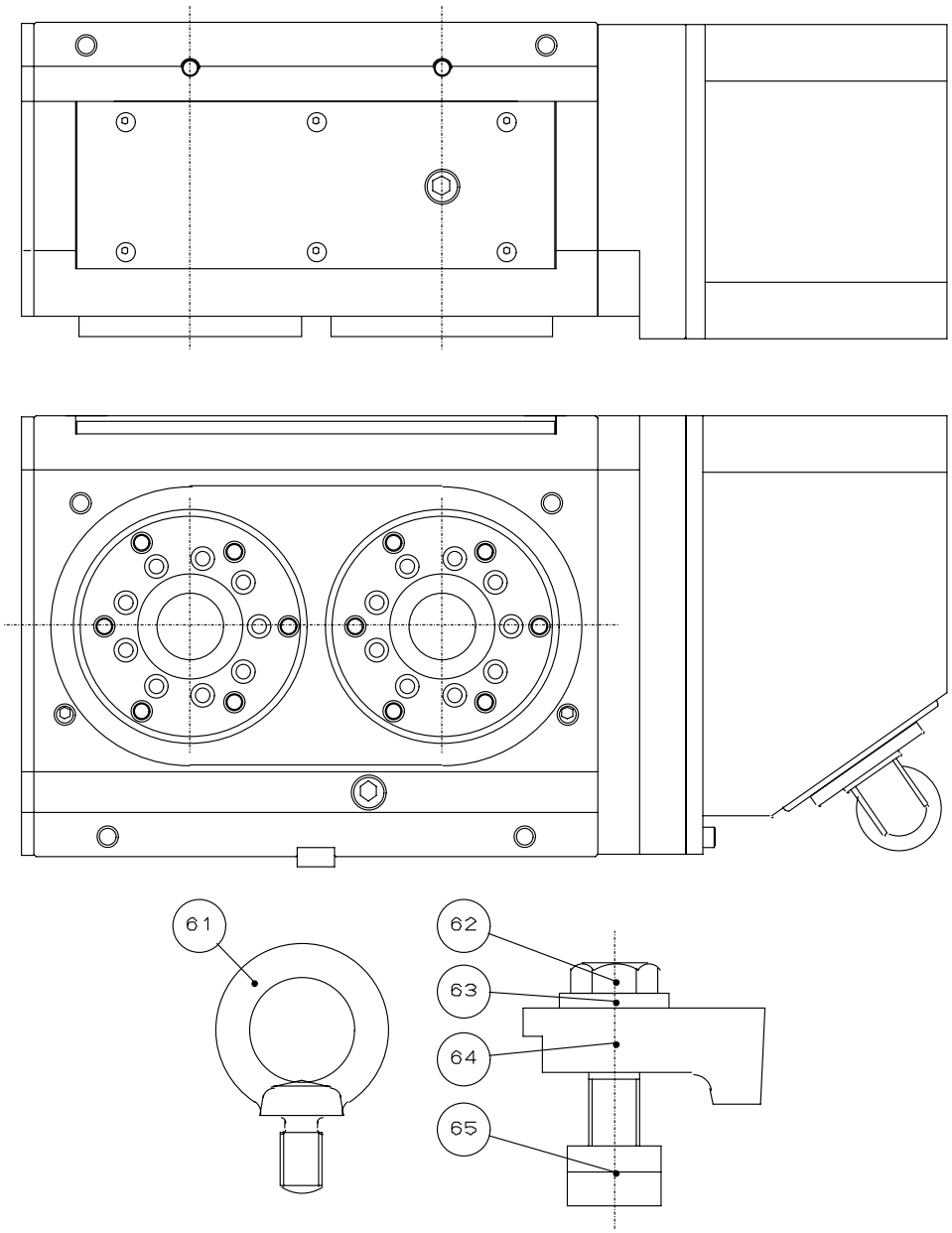




Bei der Ausführung mit M-Signal ist kein Näherungsschalter vorgesehen.

○ Zubehör

MARKE	BEZEICHNUNG	TM(H)2100	TM(H)3100	Anz.	Hersteller
61	Augenschraube	M10		4	
62	Sechskant-kopfschraube	M16×65		4	Strength Dimension: 8,8
63	Unterlegscheibe	16		4	
64	Schelle			4	
65	T-Nut	1816		4	



Bei anderen Spezifikationen weichen die Ausführungen von Schellen und Führungsblock von der Abbildung oben ab.

Für Detailangaben zu den Modellen siehe die beigefügte Außenansicht.

16. Lagerung

HINWEIS

Vor der Einlagerung des von der Werkzeugmaschine abmontierten NC-Drehtisches Späne und Kühlmittel von ihm abwischen und ihn auf einen stabilen Holzsockel setzen, damit die Genauigkeit nicht beeinträchtigt wird. Ferner den Tisch mit Rostschutzöl einfetten und eine Abdeckung oder Haube aus Holz, Vinyl etc. vorsehen, damit Wasser, Staub usw. nicht in ihn eintreten können. Kein unbehandeltes Frischholz als Kisten- oder Sockelmaterial nehmen. Da unbehandeltes Frischholz chemisch nicht neutral ist, mit Paraffin befeuchtetes (gewachstes) Holz verwenden.

17. Entsorgung des NC-Drehtisches

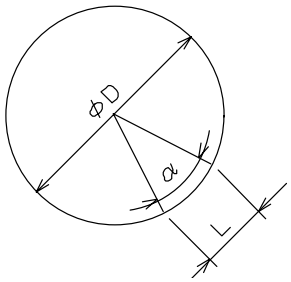
Bei der Entsorgung der Vorrichtung müssen die geltenden Gesetze und Bestimmungen des jeweiligen Landes beachtet werden. Die Missachtung einschlägiger Gesetze und Bestimmungen zur Entsorgung dieser Vorrichtung steht unter Strafe.

18. Referenzdaten

HINWEIS

“ Wie groß ist die lineare Länge bei einem Tischumfang bei 20 Bogensekunden kumulativer Indexiergenauigkeit ?”
“ Wie groß ist der Winkel bei einem kumulativen Steigungsfehler von 0,01 mm ?” Um diese Fragen zu beantworten, verwenden Sie die folgende Formel, welche das Verhältnis zwischen dem Winkel und der linearen Länge am Tischumfang wiedergibt.

D: Werkstück (mm)
α: Winkel (Bogensekunden)
L: Lineare Länge am Tischumfang (mm)



$$\frac{L}{\pi \times D} = \frac{\alpha}{360° \times 60' \times 60''} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \quad (1)$$

$$\alpha = \frac{360 \times 60 \times 60 \times L}{\pi \times D} = \frac{4{,}125 \times L \times 10^5}{D} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \quad (2)$$

$$L = \frac{\alpha \times \pi \times D}{360 \times 60 \times 60} = 2{,}424 \times 10^{-6} \times \alpha \times D \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \quad (3)$$

<Beispiel>
Unter Annahme, dass der Durchmesser des Werkstückes 100 mm beträgt und unter Verwendung der Formel (3), ist die kumulative Indexiergenauigkeit bei 20 Bogensekunden als lineare Länge am Tischumfang :

$L = 2{,}424 \times 20 \times 100 \times 10^{-6} = 0{,}004848mm$

Daher beträgt die Länge etwa 0,0048mm.
Und für die Umwandlung des kumulativen Steigungsfehlers von 0,01 mm zu einem Winkel verwenden Sie die Formel (2):

$$\alpha = \frac{4{,}125 \times 0{,}01 \times 10^5}{100} = 41{,}25''$$

Daher beträgt der Winkel etwa 41 Bogensekunden.
Somit können unter Verwendung der Formel (2) und (3) die Indexiergenauigkeiten und der Steigungsfehler von der linearen Länge in die Winkelgröße umgewandelt werden.

KITAGAWA
Machine Tool Accessories

KITAGAWA IRON WORKS CO., LTD. Machine Tools and Accessories Division URL http://www.mta.kiw.co.jp/
77-1 Motomachi Fuchu city, Hiroshima pref., 726-8610, Japan **TEL +81-847-40-0526 FAX +81-847-45-8911**

■ Global Network

America Contact	**KITAGAWA-NORTHTECH INC.** **http://www.kitagawa.com/** 301 E. Commerce Dr, Schaumburg, IL. 60173 USA **TEL +1 847-310-8787 FAX +1 847-310-9484**
	TECNARA TOOLING SYSTEMS, INC. **http://www.tecnaratools.com/** 12535 McCann Drive, Santa Fe Springs, California 90670 USA **TEL +1 562-941-2000 FAX +1 562-946-0506**
Europe Contact	**KITAGAWA EUROPE LTD.** **http://www.kitagawaeurope.com/** Units 1 The Headlands, Downton, Salisbury, Wiltshire SP5 3JJ, United Kingdom **TEL +44 1725-514000 FAX +44 1725-514001**
	KITAGAWA EUROPE GmbH **http://www.kitagawaeurope.de/** Reeserstrasse 13, 40474, Dusseldorf Germany **TEL +49 211-550294-0 FAX +49 211-55029479**
	KITAGAWA EUROPE LTD. Poland Office **TEL +48 607-39-8855 FAX +48 32 -49- 5918**
Asia Contact	**KITAGAWA INDIA PVT LTD.** Lotus House East, Lane 'E' North Main Road, Koregaon Park, Pune, 411001, Maharashtra, India **Tel: +91 20 6500 5981 Fax: +91 20 6500 5983**
	KITAGAWA (THAILAND) CO., LTD. Bangkok Office 9th FL, Home Place Office Building, 283/43 Sukhumvit 55Rd. (Thonglor 13),Klongton-Nua, Wattana, Bangkok 10110, Thailand **TEL +66 2-712-7479 FAX +66 2-712-7481**
	KITAGAWA IRON WORKS CO., LTD. Singapore Branch #02-01 One Fullerton, 1 Fullerton Road, Singapore 049213 **TEL +65 6838-4318 FAX +65-6408-3935**
	KITAGAWA IRON WORKS CO., LTD. Shanghai Representative Office Room1315 13F Building B. Far East International Plaza,No.317 Xian Xia Road, Chang Ning, Shanghai, 200051China **TEL +86 21-6295-5772 FAX +86 21-6295-5792**
	DEAMARK LIMITED **http://www.deamark.com.tw/** No. 6, Lane 5, Lin Sen North Road, Taipei, Taiwan **TEL +886 2-2393-1221 FAX +886 2-2395-1231**
	KITAGAWA KOREA AGENT CO., LTD. **http://www.kitagawa.co.kr/** 803 Ho, B-Dong, Woolim Lion's Valley, 371-28 Kansan-Dong,Kumcheon-Gu, Seoul, Korea **TEL +82 2-2026-2222 FAX +82 2-2026-2113**
Australia & New Zealand Contact	**DIMAC TOOLING PTY LTD.** **http://www.dimac.com.au/** 61-65 Geddes Street, Mulgrave, Victoria, 3170 Australia **TEL +61 3-9561-6155 FAX +61 3-9561-6705**

The products herein are controlled under Japanese Foreign Exchange and Foreign Trade Control Act. In the event of importing and/or exporting the products, you are obliged to consult KITAGAWA as well as your government for the related regulation prior to any transaction.

A 2010.11.